

M-Learning: Lernen im mobilen Kontext an Hochschulen

D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.)

an der Fakultät Medien

der

Bauhaus-Universität Weimar

vorgelegt von

Joern Walsdorf

Bauhaus-Universität Weimar

Erstgutachter: Prof. Dr. Jens Geelhaar, Bauhaus-Universität Weimar

Zweitgutachter: Prof. Dr. Achim Dehnert, Hochschule Neu-Ulm

Weimar, 28.02.2014

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
Zusammenfassung	iii
Abstract	iv
Tabellenverzeichnis	v
Abbildungsverzeichnis	1
1 Einführung	1
1.1 Relevanz des Themas	1
1.2 Forschungsziel und Forschungsfrage der Arbeit	3
1.3 Methodik und Vorgehensweise	5
2 Definitorische Grundlagen	8
2.1 Mobile Learning	8
2.2 Lernen	10
2.2.1 Generierung von Wissen und Wissens-Halbwertzeit	16
2.2.2 Neues Lernen	20
2.2.3 Neue Medien	23
2.2.4 Neues Lernen als Reaktion auf geänderte Umweltbedingungen	28
2.2.5 Überführen von E-Learningkonzepten zu M-Learning Lösungen	30
2.3 Wissensvermittlung	31
2.3.1 Einordnung in die heutige Lehr- und Lernlandschaft	31
2.3.2 Ausprägungen und Entwicklung von Wissensvermittlung	33
2.3.3 Historisch gewachsene Ansätze vs. technikbasierte Ansätze	36
3 E-Learning	41
3.1 Begriffserklärung	41
3.2 Anforderungen	47
3.3 Lösungen	52
3.4 Kritische Würdigung	55
4 M-Learning	58
4.1 Ausprägung und Entwicklung	59
4.2 M-Learning im Kontext	66
4.2.1 Nicht relevanter, irrelevanter Kontext	68
4.2.2 Formalisierter Kontext	70
4.2.3 Physischer Kontext	77
4.2.4 Sozialisierender Kontext	79
4.3 Anforderungen und Herausforderungen	84
4.4 Kritische Würdigung	86
5 Mobile Systeme	89
5.1 Begriffserklärung Mobile Endgeräte und Mobile Systeme	89
5.2 Klassifizierung Mobiler Systeme	93
5.3 Physikalische Charakteristika Mobiler Systeme	96
5.4 Anwendungsbereich Mobiler Systeme	104
5.5 Interaktion mit mobilen Systemen	106
5.6 Benutzungskontext Mobile Systeme	109
5.7 Kritische Würdigung	111
6 Usability	113
6.1 Usability: Normen und Gesetze	117

6.2	Evaluierungsmethoden.....	127
6.3	Tools Usability Engineering.....	138
6.4	Entwicklungsprozess und Prototyping.....	139
6.5	User Interface Design – allgemein relevante Punkte	142
6.6	Kritische Würdigung.....	150
7	Akzeptanzanalyse M-Learning	152
7.1	Umfrage allgemeine Nutzungsanforderungen	156
7.2	Umfrage E-Learning.....	165
7.3	Umfrage M-Learning	178
7.4	Kritische Würdigung.....	190
8	Heuristische Evaluation.....	194
8.1	Vorbereitungsphase Heuristische Evaluation.....	195
8.2	Evaluierungsphase Heuristische Evaluation	204
8.2.1	Heuristische Evaluation: Moodle Mobile 1.2 (Applikationsbereich) ...	204
8.2.2	Heuristische Evaluation: Moodle Mobile 1.2 (Webbereich).....	233
8.3	Kritische Würdigung.....	244
9	Zusammenfassung und Fazit.....	246
9.1	Zusammenfassung	246
9.2	Fazit	254
	Anhang.....	256
	Anhang A: Fragebogen Akzeptanzanalyse.....	256
	Anhang B: Heuristiken nach Schneider (DIN EN ISO 9241-110).....	266
	Literaturverzeichnis	273
	Ehrenwörtliche Erklärung.....	xviii
	Danksagung.....	xix

Zusammenfassung

Eine grundlegende Eigenschaft des Menschen ist der Wunsch des Lernens von Geburt an. Der formale Lernprozess, mit dem sich Lernende innerhalb der schulischen, beruflichen bzw. universitären Ausbildung auseinandersetzen, unterliegt derzeit stark geänderten Umweltbedingungen. Die zunehmende Technisierung, allgegenwärtig vorhandene mobile Systeme, der omnipräsente Zugriff auf digitale Informationen und letztendlich Studierende als Early-Adopters, erfordern adäquate Reaktionen im Bildungssektor.

Die vorliegende Arbeit untersucht eine dieser Reaktionen: Mobile Learning an Hochschulen.

Die Behandlung des Themengebietes M-Learning bedarf einer vorangestellten Untersuchung des Lernmodells E-Learning. E-Learning ist an vielen Hochschulen ein bereits etablierter Zweig, der ein breites Spektrum an Methoden zur Unterstützung der Lehre zur Verfügung stellt. Die Erkenntnisse über das generelle Lernverhalten der Studierenden und das Lernen mit Hilfe von E-Learning werden im Rahmen einer empirischen Akzeptanzanalyse erhoben und mit einer Befragung zur M-Learningakzeptanz ergänzt. Gekennzeichnet ist mobiles Lernen durch die Mobilität der Hardware und die Mobilität der Nutzer. Beide Faktoren führen zu neuen Kontexten, die neue Möglichkeiten der mobilen Endgeräteintegration zur Lernleistungssteigerung schaffen. Diese Kontexte und der Einsatz von mobilen Endgeräten innerhalb dieser, sind ein Bestandteil der Dissertation.

M-Learning wird unter Zuhilfenahme von mobilen Endgeräten genutzt und deswegen ist ein erster Blick aus technologischer Sicht erforderlich. Neben technischen Eigenschaften von mobilen Endgeräten spielt auch die Usability der Anwendungen eine wesentliche Rolle. Dabei eignen sich verschiedene Analysemethoden zur Evaluierung der Gebrauchstauglichkeit von Mobile Apps und browserbasierten Anwendungen. Die im Rahmen der Arbeit abschließend eingesetzte heuristische Evaluation deckt die Schwachstellen einer bereits umgesetzten M-Learning Anwendung auf und zeigt den Bedarf und Ansatzpunkte zur Verbesserung.

Abstract

A fundamental characteristic of human beings is the desire to start learning at the moment of birth. The rather formal learning process that learners have to deal with in school, on vocational training or in university, is currently subject to fundamental changes. The increasing technologization, overall existing mobile devices, the ubiquitous access to digital information, and students being early adaptors of all these technological innovations require reactions on the part of the educational system.

This study examines such a reaction: The use of mobile learning in higher education.

Examining the subject m-learning first requires an investigation of the educational model e-learning. Many universities already established e-learning as one of their educational segments, providing a wide range of methods to support this kind of teaching.

This study includes an empirical acceptance analysis regarding the general learning behavior of students and their approval of e-learning methods. A survey on the approval of m-learning supplements the results.

Mobile learning is characterized by both the mobility of the communication devices and the users. Both factors lead to new correlations, demonstrate the potential of today's mobile devices and the probability to increase the learning performance.

The dissertation addresses these correlations and the use of mobile devices in the context of m-learning. M-learning and the usage of mobile devices not only require a reflection from a technological point of view. In addition to the technical features of such mobile devices, the usability of their applications plays an important role, especially with regard to the limited display size.

For the purpose of evaluating mobile apps and browser-based applications, various analytical methods are suitable.

The concluding heuristic evaluation points out the vulnerability of an established m-learning application, reveals the need for improvement, and shows an approach to rectify the shortcoming.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Merkmale von Lehrverfahren. Quelle: Richter.....	34
Tabelle 2a: Lernszenarien. Quelle: Maske.....	60
Tabelle 2b: Lernszenarien. Quelle: Maske.....	61
Tabelle 3: Lerntheorien. Quelle: Maske.....	63
Tabelle 4a: Methoden zur Usability-Inspektion. Quelle: Krannich.....	128
Tabelle 4b: Methoden zur Usability-Inspektion. Quelle: Krannich.....	129
Tabelle 4c: Methoden zur Usability-Inspektion. Quelle: Krannich.....	130
Tabelle 4d: Methoden zur Usability-Inspektion. Quelle: Krannich.....	131
Tabelle 5a: Methoden zur Usability-Inquiry. Quelle: Krannich.....	131
Tabelle 5b: Methoden zur Usability-Inquiry. Quelle: Krannich.....	132
Tabelle 5c: Methoden zur Usability-Inquiry. Quelle: Krannich.....	133
Tabelle 6a: Methoden des Usability-Testing. Quelle: Krannich.....	134
Tabelle 6b: Methoden des Usability-Testing. Quelle: Krannich.....	135
Tabelle 6c: Methoden des Usability-Testing. Quelle: Krannich.....	136
Tabelle 6d: Methoden des Usability-Testing. Quelle: Krannich.....	137
Tabelle 7a: Textgestaltung und Formulierung. Quelle: Schneider.....	199
Tabelle 7b: Textgestaltung und Formulierung. Quelle: Schneider.....	200
Tabelle 8: Schwere(grad) von Problemen. Quelle: Rubin.....	201
Tabelle 9: Schwere von Problemen. Quelle: Rubin.....	202
Tabelle 10: Behebbarkeit von Problemen. Eigene Darstellung.....	203
Tabelle 11: Priorisierungsmatrix. Eigene Darstellung.....	203
Tabelle 12: Kritizität HE (Applikationsbereich).....	205
Tabelle 13: Problem ID 1.....	206
Tabelle 14: Problem ID 2.....	208
Tabelle 15: Problem ID 3.....	210
Tabelle 16: Problem ID 4.....	211
Tabelle 17: Problem ID 5.....	213
Tabelle 18: Problem ID 6.....	216
Tabelle 19: Problem ID 7.....	219
Tabelle 20: Problem ID 8.....	221
Tabelle 21: Problem ID 9.....	223

Tabelle 22: Problem ID 10	224
Tabelle 23: Problem ID 11	226
Tabelle 24: Problem ID 12	228
Tabelle 25: Problem ID 13	230
Tabelle 26: Problem ID 14	231
Tabelle 27: Kritizität HE (Webbereich)	234
Tabelle 28: Problem ID 15	234
Tabelle 29: Problem ID 16	236
Tabelle 30: Problem ID 17	238
Tabelle 31: Problem ID 18	240
Tabelle 32: Problem ID 19	242
Tabelle 33: Problem ID 20	243
Tabelle 34: Textgestaltung und Formulierung. Quelle: Schneider	266
Tabelle 35: Informationsanordnung und Strukturierung. Quelle: Schneider	267
Tabelle 36: Meldungen und Systemreaktionen. Quelle: Schneider	268
Tabelle 37: Eingabe- und Formatinformationen. Quelle: Schneider	268
Tabelle 38: Spezielle Dialog- und Bedienfunktionen. Quelle: Schneider	269
Tabelle 39: Steuerelementauswahl. Quelle: Schneider	270
Tabelle 40: Verhalten von Steuerelementen und Dialogen. Quelle: Schneider ..	270
Tabelle 41: Verhalten Steuerelemente und Eingabefelder. Quelle: Schneider ...	271
Tabelle 42: Defaultwerte u. häufig genutzte Informationen. Quelle: Schneider	271
Tabelle 43: Ein- u. Ausgabegeräte – Kommunikationsarten. Quelle: Schneider	272
Tabelle 44: Unterstützende Informationen, Assistenten ... Quelle: Schneider ...	272
Tabelle 45: Empfehlungen mit allgemeinem Charakter. Quelle: Schneider	272

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklungslinien E-Learning und M-Learning	7
Abbildung 2: Behavioristisches Lernmodell in Anlehnung an Maske	13
Abbildung 3: Kognitivistisches Lernmodell in Anlehnung an Maske.....	15
Abbildung 4: Wissens-/Wachstumskurve. Quelle: Magnus	19
Abbildung 5: Dimensionen Neue Medien. Quelle: Scheffler	23
Abbildung 6: Vernetzte Struktur. Quelle: Wilen-Daugenti	23
Abbildung 7: Struktur Hypertext-Systeme. Quelle: Heinecke.....	26
Abbildung 8: Blended Learning Modell. Quelle: Krauss-Hoffmann.....	47
Abbildung 9: Lernangebote aus didaktischer Sicht. Quelle: Maske	65
Abbildung 10: Lernsituationen. Quelle: M. Kuszpa	67
Abbildung 11: Kontexte. Quelle: Froberg	68
Abbildung 12: Abhängigkeiten und Zusammenhänge von Aufgabentyp, Lerntheorie und Lernumgebung. Quelle: Maske	70
Abbildung 13: Übersicht Effekte von Aktivierungsmaßnahmen. Quelle: Froberg	75
Abbildung 14: Penetration Facebook. Quelle: http://www.checkfacebook.com ..	82
Abbildung 15: Lernformen. Quelle: M. Kuszpa, E. Scherm	86
Abbildung 16: Technologische Varianz. Quelle: Krauss-Hoffmann.....	91
Abbildung 17: Mobile Geräteklassen: Über- und Untergeordnete Klassen. Quelle: Krannich	95
Abbildung 19: Entwicklung von Gerätegenerationen. Quelle: Maske	95
Abbildung 20: Konvergentmodel nach Quinn. Quelle: Quinn,	96
Abbildung 21: PDA: Palm Zire. Quelle: http://palmaddict.typepad.com	98
Abbildung 22: Swype Eingabe. Quelle: http://www.linkeduplife.com	98
Abbildung 23: Fullsize-Keyboard mit Membran. Quelle: www.keyboard.com ...	99
Abbildung 24: thumb-type keyboard. Quelle: http://modalyconsulting.com	100
Abbildung 25: Twiddler. Quelle: http://www.handykey.com/	100
Abbildung 26: Smartpen. Quelle: http://mrpc.edublogs.org	101
Abbildung 27: Einflussfaktoren Interaktionsschnittstellen M-Learning. Quelle: Maske.	107
Abbildung 28: Elemente des mobilen Kontextes. Quelle: Ortiz.....	109

Abbildung 29: Faktoren des Mobilen interaktionsbezogenen Benutzungskontextes. Quelle: Krannich.....	111
Abbildung 30: Dimensionen Normen und Standards. Quelle: Krannich.....	117
Abbildung 31: Normen und Standards. Quelle: Schneider.....	118
Abbildung 32: Grundsätze der Dialoggestaltung und Empfehlungen. Quelle: Schneider.....	119
Abbildung 33: Wechselseitige Abhängigkeiten im User Centered Design Prozess. Quelle: DIN EN ISO 9241-210.....	124
Abbildung 35: Zusammenfassende grafische Veranschaulichung der Prozessschritte des Interfacedesigns nach Galitz, Holzinger.....	145
Abbildung 35: Beziehung zwischen den ISO Normen 9241, 9241-110 und 9241-12. Quelle: Schneider.....	146
Abbildung 36: Prinzip der Prägnanz. Quelle: Goldstein.....	148
Abbildung 37: Prinzip der Ähnlichkeit. Quelle: Goldstein.....	148
Abbildung 38: Prinzip des glatten Verlaufes. Quelle: Sarodnick	149
Abbildung 39: Prinzip der Nähe. Quelle: Goldstein	149
Abbildung 40: Schritte zum gebrauchstauglichen Produkt. Quelle: Fraunhofer- Institut FIT und ProContext GmbH, http://procontext.de	152
Abbildung 41: Erste Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens. ...	154
Abbildung 42: Beispielseite der Auswertung mit EvaSys	155
Abbildung 43: Fragetyp „Ja/Nein“ Antwort.	156
Abbildung 44: Fragetyp „Tendenz“.	156
Abbildung 45: Frage „Altersstruktur“.....	156
Abbildung 46: „Altersstruktur“ Studierende an Universitäten und Fachhochschulen. Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung	157
Abbildung 47: Frage „Studiengangsbelegung“.....	157
Abbildung 48: Frage „Semesterverteilung“.	158
Abbildung 49: Frage „Lernstunden pro Woche“.	158
Abbildung 50: Frage „Nachbereitung von Vorlesungen pro Woche“.	159
Abbildung 51: Frage „Vorbereitung auf Vorlesungen pro Woche“.	159
Abbildung 52: Frage „Wo lernen Sie für Tests/Klausuren“.	160
Abbildung 53: Frage „Wo werden Vorlesungen vor- bzw. nachbereitet“.	161
Abbildung 54: Frage „Wie bzw. womit lernen Sie“..	163

Abbildung 55: Frage „Wie nützlich finden Sie die Lernmethoden“	164
Abbildung 56: Frage „Zustimmung Lernprozessunterstützung durch Hochschule“	165
Abbildung 57: Frage „Bekanntheit E-Learning, Studierende“	166
Abbildung 58: Frage „Bekanntheit E-Learning, Lehrende“	166
Abbildung 59: Frage „Einsatz von E-Learning, Studierende“	167
Abbildung 60: Frage „Einsatz von E-Learning, Lehrende“	167
Abbildung 61: Frage „Einsatz von E-Learning, Studierende“	168
Abbildung 62: Frage „Einsatz von E-Learning, Lehrende“	169
Abbildung 63: Frage „Einschreibung in Kurs, Studierende“	170
Abbildung 64: Frage „Erstellung Kurs, Lehrende“	170
Abbildung 65: Frage „Nutzungszweck Plattform, Studierende“	171
Abbildung 66: Frage „Nutzungszweck Plattform, Lehrende“	172
Abbildung 67: Frage „Mitgliedschaft Facebook, Studierende“	173
Abbildung 68: Frage „Mitgliedschaft Facebook, Lehrende“	173
Abbildung 69: Frage „Mitgliedschaft Twitter, Studierende“	174
Abbildung 70: Frage „Mitgliedschaft Twitter, Lehrende“	174
Abbildung 71: Frage „Mitgliedschaft andere soz. Netzwerke, Studierende“	174
Abbildung 72: Frage „Mitgliedschaft andere soz. Netzwerke, Lehrende“	175
Abbildung 73: Frage „Facebooknutzung in Vorlesungen, Studierende“	175
Abbildung 74: Frage „Facebooknutzung in Vorlesungen, Lehrende“	175
Abbildung 75: Frage „Einsatz soziale Netzwerke, Studierende“	176
Abbildung 76: Frage „Einsatz soziale Netzwerke, Lehrende“	176
Abbildung 77: Frage „Kennen und besitzen von Medien, Studierende“	178
Abbildung 78: Frage „Kennen und besitzen von Medien, Lehrende“	179
Abbildung 79: Frage „Einsatz von Medien, Studierende“	180
Abbildung 80: Frage „Einsatz von Medien, Lehrende“	181
Abbildung 81: Frage „Geeignete Formen/Angebote für mobiles Lernen, Studierende“	182
Abbildung 82: Frage „Geeignete Formen/Angebote für mobiles Lernen, Lehrende“	183
Abbildung 83: Frage „Vorteile M-Learning, Studierende“	184
Abbildung 84: Frage „Vorteile M-Learning, Lehrende“	185

Abbildung 85: Frage „Nachteile M-Learning, Studierende“	186
Abbildung 86: Frage „Nachteile M-Learning, Lehrende“	187
Abbildung 87: Frage „Beste Eignung Hardware, Studierende“	188
Abbildung 88: Frage „Beste Eignung Hardware, Lehrende“	189
Abbildung 89: My Moodle 1.1 App. nach Login. Reelle Größe und vergrößerter Bildausschnitt	196
Abbildung 90: Moodle Mobile 1.2 App. nach Login. Reelle Größe und vergrößerter Bildausschnitt	197
Abbildung 91: Moodle Mobile Webversion nach Login. Reelle Größe und vergrößerter Bildausschnitt	197
Abbildung 92: Grundsätze der Dialoggestaltung und Empfehlungen. Quelle: Schneider	199
Abbildung 93: Loginprozess.	207
Abbildung 94: Loginversuch.....	207
Abbildung 95: Übersichtseite.....	212
Abbildung 97: Settings.....	214
Abbildung 98: Settings.....	215
Abbildung 99: Contents	217
Abbildung 100: Fehlende Vorlesungstermine.	217
Abbildung 101: Fehlende Gruppeninformationen.	218
Abbildung 102: Fehlerhafte Darstellung von Informationen.....	220
Abbildung 103: Textüberlagerung von Buttons.....	220
Abbildung 104: Erzwungener Login.....	222
Abbildung 105: Systemabstürze.	224
Abbildung 106: Nachrichtenversand.....	225
Abbildung 107: Speicherung von Anmerkungen.....	227
Abbildung 108: Speicherung von Audiofiles.....	229
Abbildung 109: Hilfeseite von Moodle Mobile 1.2	230
Abbildung 110: Löschen der Verbindung zu Moodle.....	232
Abbildung 111: Login Moodle Mobile Website.....	233
Abbildung 112: Nachrichtenforum.	236
Abbildung 113: Umfrageansicht.....	237
Abbildung 114: Bilderupload.....	239

Abbildung 115: Eigene Dateien.....	239
Abbildung 116: Methodenchat.....	241
Abbildung 117: Lernpakete.....	242
Abbildung 118: Dokumentenupload.....	244
Abbildung 119: Erste Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	256
Abbildung 120: Zweite Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	257
Abbildung 121: Dritte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	258
Abbildung 122: Vierte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	259
Abbildung 123: Fünfte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	260
Abbildung 124: Sechste Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	261
Abbildung 125: Siebte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	262
Abbildung 126: Achte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	263
Abbildung 127: Neunte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	264
Abbildung 128: Zehnte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.....	265

1 Einführung

1.1 Relevanz des Themas

Menschen müssen von Geburt an lernen. Im Gegensatz zu Tieren werden sie aber nur mit wenigen Fähigkeiten geboren, eine davon ist die Fähigkeit zu lernen. Diese Fähigkeit ermöglicht dem Menschen weitere Fertigkeiten und Kenntnisse durch Lernen zu erwerben. Menschen wollen auch von Geburt an lernen, denn nur durch Lernen können sie ihre Umgebung erfassen, sich ein Bild von ihr erschaffen und sie verstehen.

Die Fragen, wie Menschen lernen können, welche Faktoren und Umstände dazu notwendig sind und welche Maßnahmen das Lernen unterstützen, sind Gegenstand der Lerntheorien. Diese versuchen zum einen Lernprozesse zu analysieren und zu verstehen und zum anderen Methoden und Instrumente zu bieten, mit denen Lernprozesse initiiert und gesteuert werden können. Die beiden großen Richtungen der Lerntheorien sind der Behaviorismus und der Kognitivismus. Beide unterscheiden sich zwar in wesentlichen Elementen, haben aber gemeinsam, dass sie den Lerner eher in einer passiven Rolle sehen, und den Lernprozess als etwas, was von außen, also beispielsweise durch einen Lehrer, angestoßen, angeleitet und getragen werden muss.

Könnte früher davon ausgegangen werden, dass der formale Lernprozess mit dem Abschluss der Schule, der Universität oder einer Berufsausbildung im Wesentlichen abgeschlossen war, so wird heute von der Notwendigkeit des „lebenslangen Lernens“ ausgegangen. Es handelt sich dabei tatsächlich um eine Notwendigkeit, denn das Wissen, das ein Mensch erwerben kann, vergrößert sich exponentiell und die Halbwertszeit von einmal erworbenem Wissen wird immer kürzer. Ein Mensch, der einen Schulabschluss und eine Berufsausbildung gemacht hatte, konnte sich in früheren Zeiten darauf verlassen, dass das dort erworbene Wissen, bis auf einige unvermeidliche Neuentwicklungen, für sein gesamtes Berufsleben ausreichte. Heute ist das nicht mehr vorstellbar, denn das Wissen, das zu erwerben wäre, wird immer mehr und immer spezialisierter. So ist es möglich, dass das Wissen ganzer Berufsgruppen innerhalb eines Berufslebens vollständig

veraltet, Personen, die sich nicht kontinuierlich weiterbilden, den beruflichen Anschluss verlieren.

Der technologische Fortschritt hat aber nicht nur Auswirkungen auf die Quantität des vorhandenen Wissens und der zur Verfügung stehenden Informationen und Daten, sondern er wirkt sich auch auf die Art und Weise des Lernens aus.

Dies geschieht sowohl inhaltlich und strukturell als auch in zeitlicher und räumlicher Hinsicht. So wird inhaltlich und strukturell von einem „neuen Lernen“ gesprochen, das sich vom herkömmlichen Lernen dadurch unterscheidet, dass der Lernende und nicht der Lehrende im Mittelpunkt steht und der Lernprozess nicht vorgegebenen Mustern folgt, sondern selbst gestaltet werden kann. Das Lernen unterscheidet sich aber auch von herkömmlichem Lernen durch die verwendeten Medien, die sich nicht mehr nur auf Bücher oder andere papiergebundene Medien beschränken, sondern auf Computer jeder Art, Multimedia- und Mobilkommunikationsgeräte ausdehnen.

Computergestütztes Lernen (CBT, Computer Based Training) wird als E-Learning bezeichnet und kann sowohl offline als auch online (WBT, Web Based Training) erfolgen. Es zeichnet sich meistens durch die freie Wahl des Zeitpunktes und der Dauer des Lernens aus. Es erwartet vom Lerner ein hohes Maß an Selbstdisziplin und Selbstmotivation, gibt ihm aber auch sehr viel Freiraum und Selbstverantwortung für seinen Lernprozess.

E-Learning hat sich an Hochschulen mittlerweile als etablierter Zweig der Wissensvermittlung durchgesetzt. E-Learning ermöglicht den Lehrenden unterschiedliche Medien und unterschiedliche Methoden einzusetzen und so die Lerner auf unterschiedliche Weise anzusprechen. Für die Lernenden bedeutet es, dass sie durch die Methodenvielfalt ihr vorhandenes Lernpotential besser ausschöpfen und ihr Lernen in höherem Maße ihren eigenen Ansprüchen anpassen können.

Die nächste Stufe, die sich an das E-Learning anschließt, ist das M-Learning, das Mobile Learning. Hier erhält der Lerner neben der zeitlichen und der inhaltlichen Dimension noch eine räumliche Dimension, über die er selbständig verfügen kann, denn er kann sein Lernen mit den entsprechenden Endgeräten an jedem Ort,

den er dafür geeignet hält, vollziehen. Für das M-Learning werden Endgeräte benötigt, die über die entsprechenden technischen Möglichkeiten verfügen.

M-Learning wird häufig als natürliche Weiterentwicklung des E-Learning betrachtet, da es die räumliche und zeitliche Unabhängigkeit, die das E-Learning bereits in Maßen ermöglicht, ausbaut und erweitert. Dies kann allerdings nicht uneingeschränkt so betrachtet werden, denn zwar sind die grundsätzlichen Annahmen, die hinter E-Learning und M-Learning stehen, die gleichen, aber die Mobilität und die technischen Gegebenheiten, ergeben unterschiedliche Ausgangspositionen und unterschiedliche Realisierungsmöglichkeiten.

1.2 Forschungsziel und Forschungsfrage der Arbeit

Eine Evaluierung zum Forschungsstand im Bereich M-Learning hat gezeigt, dass insbesondere die Bereiche Akzeptanz-, Anforderungs- und Usabilityanalyse von M-Learningsystemen weitestgehend unerforscht sind. Die Publikationshäufigkeit zum Bereich M-Learning selbst und eigene Recherchen lassen ebenfalls den Schluss zu, dass ein Bedarf an Forschungstätigkeiten in zuvor erwähnten Bereichen besteht. Dies begründet die Notwendigkeit und Motivation für die vorliegende Arbeit.

Das Thema der vorliegenden Arbeit lautet „M-Learning: Lernen im mobilen Kontext an Hochschulen“ und beschäftigt sich mit den Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten von M-Learning in dem oben genannten Rahmen. Im Hinblick auf das „neue Lernen“ gibt es zwei verschiedene Ebenen, die zu untersuchen sind. Dabei handelt es sich zum einen um die inhaltlich-strukturelle Ebene, die neue Lernprozesse und Lernstrukturen umfasst, und zum anderen um die technologische Ebene, die sich auf die Endgeräte und die Anwendbarkeit der Endgeräte durch den User und die Nutzbarkeit für seinen Lernprozess bezieht. Zuvor genannte Punkte führen zu Forschungsfragen, die dieser Arbeit zu Grunde liegen. Die übergeordnete Forschungsfrage, die auch als Kernfrage betrachtet werden kann, wird in mehrere verfeinerte Teilforschungsfragen überführt, die im Laufe der vorliegenden Arbeit beantwortet werden.

Übergeordnete Forschungsfrage

Lassen sich mobile Endgeräte sinnvoll in den Kontext des studentischen Lernens einbinden?

Die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage bedingt eine detailliertere Betrachtung von derzeit genutzten E-Learning-Maßnahmen und einer Analyse dieser bezüglich der Einsetzbarkeit in M-Learningszenarien. Darüber hinaus gilt zu evaluieren welche neuen M-Learning Methoden durch die Mobilität des Nutzers und der Geräte geschaffen werden können. Dies führt zu der ersten Teilforschungsfrage.

Teilforschungsfrage 1

Welche Kontexte ergeben sich im Rahmen des Mobile Learning und wie lassen sich diese methodisch unterstützen?

Insbesondere die Attribute *"anytime and anywhere"*¹, die beide als wichtige Eigenschaften von M-Learning betrachtet werden, führen zwangsläufig zu neuen Nutzungskontexten, die im Verlauf der Arbeit untersucht werden.

Teilforschungsfrage 2

Ist E-Learning gänzlich in M-Learning überführbar und welche Beeinträchtigungen ergeben sich im Kontext der Mobilität?

Die zweite Teilforschungsfrage berücksichtigt ausschließlich didaktische Aspekte einer M-Learning-Anwendung und nicht deren technologische Beschaffenheit. Inwieweit Mobile Endgeräte auf Grund dieser eine Integration von Lehr- und Lernszenarien erlauben, wird in Teilforschungsfrage drei beantwortet.

Teilforschungsfrage 3

Welche technischen Aspekte beeinflussen den Einsatz von mobilen Endgeräten?

¹ Döring, Nicola: Pädagogische Aspekte der Mobilkommunikation.
<http://www.nicola-doering.de/publications/paedagogik-mobil-doering-2004.pdf>, 2004, Abruf: 12.01.2013, S. 6f.

Da M-Learning eine Verwandtschaft zu E-Learning zugesprochen wird, bedarf es innerhalb einer Akzeptanzanalysephase der Hinterfragung folgender Kernaspekte: Wie lernen Studenten heute, wie hoch ist der Ausprägungsgrad an selbstgesteuertem Lernen und wie ist der Umgang mit technologischen oder bereits vorhandenen digitalen lernunterstützenden Hilfsmitteln. Diese und weitere verfeinerte Fragen werde zur Teilforschungsfrage vier überführt.

Teilforschungsfrage 4

Wie groß ist die Ausprägung der Akzeptanz gegenüber E-Learning im Allgemeinen und M-Learning im Besonderen?

Aus Teilforschungsfrage vier lassen sich neben allgemeinen Akzeptanzkriterien auch Anforderungen an M-Learning ableiten, die in Forschungsfrage fünf einfließen.

Teilforschungsfrage 5

Welche Usability-Probleme treten im Umgang mit mobilen Lernumgebungen auf?

Insbesondere der Forschungsfragen eins, vier und fünf werden in dieser Arbeit eine hohe Bedeutung beigemessen, da nach dem User Centered Design Prozess ein (Er)kennen des Nutzungskontextes und eine Berücksichtigung dieser als der elementare Baustein für die Entwicklung gebrauchstauglicher Produkte betrachtet werden kann.

1.3 Methodik und Vorgehensweise

Die zu Grunde liegende Methodik dieser Arbeit richtet sich nach den Forschungsparadigmen der behavioristischen und konstruktionsorientierten Forschung. Die behavioristische Forschung beinhaltet die Untersuchung von Themen oder Theorien bezüglich ihres Wahrheitsgrades. Die Forschungsfrage nach dem *wie* und *wieso* eine Theorie umgesetzt werden sollte, steht hierbei im Vordergrund. Der konstruktionsorientierte Forschungsansatz untersucht hingegen

IT-Artefakte bezüglich ihrer Nützlichkeit, also wie gut sie umgesetzt wurden.² Zu diesem Zweck wird sich die vorliegende Arbeit zunächst mit dem Thema Lernen und Wissen beschäftigen. Hierbei wird ein Überblick über geltende Lerntheorien gegeben und der Begriff des Wissens, der Wissensgenerierung und der Wissensvermittlung genauer betrachtet. Außerdem wird versucht, zu verdeutlichen, worin die wesentlichen Unterschiede zwischen „altem“ und „neuem“ Lernen bestehen und warum es sich bei „neuem Lernen“ um eine Reaktion auf veränderte Umweltbedingungen handelt. Darüber hinaus wird in diesem Kapitel das Themenfeld „mobile Endgeräte“ in Hinblick auf derzeit technologische Möglichkeiten untersucht.

Im weiteren Verlauf wird die Arbeit drei theoretische Ansätze vorstellen. Dabei handelt es sich um die Ansätze der „Usability“ und die Konzepte „E-Learning“ und „M-Learning“.

Diese drei Ansätze verdeutlichen die Grundstruktur der vorliegenden Problemstellung, denn es wird angenommen, dass es keine direkte Überleitung von E-Learning in M-Learning gibt, auch wenn dies auf den ersten Blick so erscheint. Nicht alles, was im E-Learning didaktisch und methodisch sinnvoll und anwendbar ist, kann im M-Learning in gleicher Weise verwendet werden. Grund dafür ist, dass der Faktor Usability wie ein Filter wirkt und E-Learning-Ansätze eliminiert, die auf Grund der technischen Begebenheiten nicht umgesetzt werden können. Darüber hinaus generiert M-Learning und die damit verbundene Mobilität auch neue methodische Ansätze, die im Bereich des E-Learnings keine Berücksichtigung finden.

² Becker, J.; Pfeiffer, D: Beziehungen zwischen behavioristischer und konstruktionsorientierter Forschung in der Wirtschaftsinformatik. In: Fortschritt in den Wirtschaftswissenschaften. Wiesbaden: Springer, 2006, S. 6ff.

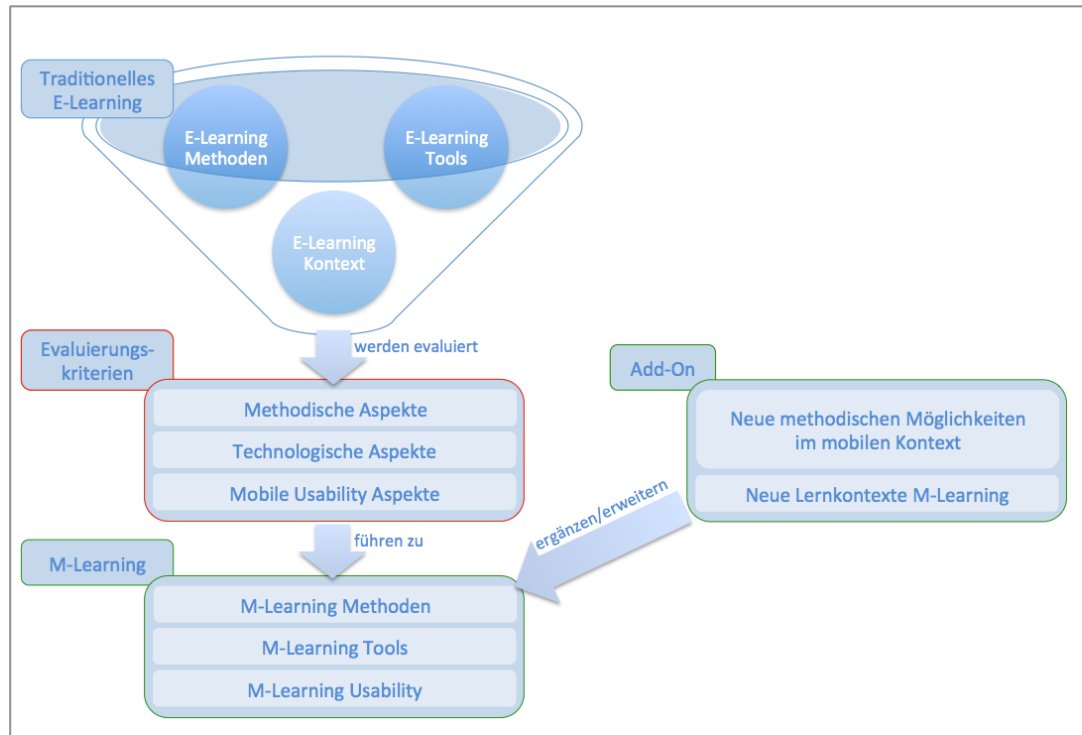


Abbildung 1: Entwicklungslinien E-Learning und M-Learning, eigene Darstellung

Es handelt sich bei der Entwicklung von M-Learning also nicht um eine lineare Entwicklung, die von E-Learning direkt zu M-Learning führt (siehe Abb. 1), sondern um zwei Entwicklungen, die mit unterschiedlichen Ansprüchen und mit unterschiedlichen technischen Realisierungsmöglichkeiten arbeiten.

Im Rahmen einer empirischen Studie wird die Akzeptanz von E-Learning und M-Learning Plattformen an Hochschulen untersucht. Abschließend wird die App Moodle Mobile 1.2 mit Hilfe der heuristischen Evaluation einer Usability Analyse unterzogen.

2 Definitiorische Grundlagen

2.1 Mobile Learning

Der Begriff Mobile Learning wird von den meisten Forschern als M-Learning (mLearning) verstanden und analog zum Begriff des E-Learning, des Electronic Learning, gebildet. Es gibt bisher keine einheitliche Definition des Begriffs und es existieren eine Reihe von Begriffen, die synonym verwendet werden. Dazu gehören Wireless Learning, Ubiquitous Learning, Seamless Learning, Nomadic Learning, Pervasive Learning bzw. Education³ oder auch Ambient Intelligence.^{4,5} Viele Definitionen gehen von einem behavioristischen Blick auf das Lernen aus und sehen Mobile Learning als das mobile Konsumieren von pädagogisch aufbereitetem Lernmaterial, wie Texte, Bilder, Animationen, Hörbücher oder Videos. Dabei bezieht sich der Begriff mobil vor allem auf die Lernmaterialien, auf die der Lernende jederzeit und von überall her zugreifen kann. Mobilgeräte sind dabei nur das Mittel des Zugriffs auf diese Materialien.⁶ In diesem Sinne wird M-Learning folgendermaßen definiert: „*Mobile Learning ist das Lernen über drahtlose Geräte, wie Mobiltelefone, tragbare Minicomputer (PDA) oder Laptops.*“⁷

Und weiter heißt es: „*Mobile Learning ist keine eigenständige Lernkonzeption. In Kompetenzentwicklungsprozessen können mobile Geräte eine ergänzende Rolle übernehmen (...).*“⁸

Quinn beschreibt M-Learning aus Organisationssicht als „*Any activity that allows individuals to be more productive when consuming, interacting with, or creating information, mediated through a compact digital portable device that the individuals carries on a regular basis, has reliable connectivity, and fits in a*

³ Frohberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 3.

⁴ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 136.

⁵ Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden die beiden Schreibweisen M-Learning und Mobile Learning genutzt.

⁶ Frohberg, D., Mobile Learning, S. 3.

⁷ Kuhlmann, Annette; Sauter, Werner: Innovative Lernsysteme: Kompetenzentwicklung mit blended learning und social Software. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008, S. 160.

⁸ Kuhlmann, A., Sauter, W., Innovative Lernsysteme, S. 160.

pocket or purse“⁹ und fasst dies zusammen mit: „It’s about delivering value through the strategic use of mobile technology.“¹⁰

Ein anderer Ansatz ist, den pädagogischen Aspekt weitgehend auszublenden und M-Learning als eine Art des Lernens zu definieren, das durch den Einsatz von Mobiltechnologie gekennzeichnet wird, wobei es dann darauf ankommt, welche Geräte als mobil angesehen werden.¹¹

Diese Art der Definition beinhaltet die Gefahr, M-Learning auf den Einsatz von bestimmten Medien zu reduzieren, es aber nicht als echte Innovation des Lernens zu betrachten. Weiter geht der definitorische Ansatz, der M-Learning vor allem als eine Frage der Lernumgebung betrachtet. Nach Stead kann demnach jeder beliebige Aufenthaltsort, unabhängig davon, wie er gestaltet ist und welche Merkmale er aufweist, als Lernumgebung aufgefasst werden.¹² Der Lernende selbst lässt sich aber auch in den Mittelpunkt der definitorischen Überlegungen stellen, denn er ist derjenige, der mobil ist und Lerninhalte, die fest an bestimmten Orten liegen und dort abrufbar sind, an den verschiedenen Orten abrufen und verarbeitet. Auf den ersten Blick erscheint dies als selbstverständlich, aber tatsächlich macht die Mobilität des Nutzers den eigentlichen Unterschied zu anderen Lernformen aus. So heißt es bei Sharples et al.: *„An obvious, yet essential, difference is that it starts from the assumption that learners are continually on the move. We learn across space as we take ideas and learning resources gained in one location and apply or develop them in another. We learn across time, by revisiting knowledge that was gained earlier in a different context, and more broadly, through ideas and strategies gained in early years providing a framework for a lifetime of learning. We move from topic to topic, managing a range of personal learning projects, rather than following a single curriculum. We also move in and out of engagement with technology, for example as we enter*

⁹ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 4.

¹⁰ Quinn, C., Designing mLearning, S. 5.

¹¹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 42ff.

¹² Stead, G.: Moving mobile into the mainstream. In: mLearn2005: 4th World Conference on mLearning. Bd. 13, 2006, S. 3.

and leave cellphone coverage.“¹³ Aber es geht bei der Mobilität der Nutzer nicht nur um die technologischen Aspekte oder schnell wechselnde Ortswechsel, sondern vor allem um schnell wechselnde Lernkontexte, die sich auf den Lernprozess auswirken.¹⁴

Zusammenfassend lässt sich feststellen: *„Um Handy, Handheld und Notebook sinnvoll als Bildungsmedien einsetzen zu können, müssen zum einen entsprechende Lehr-Lern-Szenarien und zum anderen auch inhaltsspezifische Anwendungen entwickelt werden. Didaktische Chancen mobiler Endgeräte liegen etwa darin, dass Lernende durch die Handhabung eines eigenen Gerätes aktiviert und motiviert werden, dass sie flexibler individuell und in Gruppen lernen können, dass Information, Kommunikation und auch Produktion mit Hilfe der Geräte ortsunabhängig möglich sind. Vor übertriebenen und technikdeterministischen Erwartungen an allgegenwärtiges Lernens ("anytime anywhere") hat man sich ebenso zu hüten wie vor einer pauschalen Ablehnung mobilfunktechnisch unterstützten Lehrens und Lernens.*“¹⁵

2.2 Lernen

Wird die Herkunft des Wortes "lernen" betrachtet, so zeigt sich eine Verwandtschaft mit "lehren" und "List" und die Zugehörigkeit zur Wortgruppe "leisten = einer Spur nachgehen, nachspüren". Damit geht das Wort "Lernen" auf die gotische Bezeichnung für "ich weiß", „(lais) = ich habe nachgespürt“ und „Laists = Spur“ und das indogermanische Wort für "gehen (lis)“ zurück. Aus dieser etymologischen Herkunft ist erkennbar, dass Lernen ein Prozess ist, bei dem der Mensch einen Weg zurücklegt und dabei zu Wissen gelangt.¹⁶

Lernen kann unterschiedlich definiert werden, beispielsweise als *„Veränderung im Verhalten oder Verhaltenspotential eines Organismus in einer bestimmten*

¹³ Sharples, Mike; Taylor, Josie; Vavoula, Giasemi: Towards a Theory of Mobile Learning. In: mLearn2005: 4th World Conference on mLearning, 2005, S. 2.

¹⁴ Sharples, M., Taylor, J., Vavoula, G., Towards a Theory of Mobile Learning, S. 2.

¹⁵ Döring, Nicola: Pädagogische Aspekte der Mobilkommunikation.
<http://www.nicola-doering.de/publications/paedagogik-mobil-doering-2004.pdf>, 2004, Abruf: 12.01.2013, S. 6f.

¹⁶ Mielke: Psychologie des Lernens. Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer, 2001, S. 11.

*Situation, die auf wiederholte Erfahrungen des Organismus in dieser Situation zurückgeht...*¹⁷

Diese Definition umfasst nur Veränderungen, die sich auf Grund der Verarbeitung von Erfahrungen ergeben, und nicht Veränderungen, die sich auf Grund von angeborenen Reaktionstendenzen oder von Reifungsprozessen, ergeben.¹⁸

Außerdem geht es in dieser Situation nur um Verhalten, welches sich beobachten lässt und Verhaltensänderungen, die sich ergeben und die ebenfalls beobachtbar sind. Da aber nur Zustände beobachtbar sind, nicht aber die Prozesse, die von einem zum anderen Zustand führen, kann auch nur auf die Zustände Einfluss genommen werden, mit der Hoffnung, dass es sich ebenfalls auf die Prozesse auswirkt. Der dritte Begriff, der in dieser Definition eine Rolle spielt, ist der Begriff der Erfahrung, der hier nicht das einfache Erleben, sondern das verarbeitete Erleben beschreibt. Erfahrung ist daher die dauerhafte Verarbeitung von Umweltwahrnehmungen.¹⁹

Eine ähnliche Definition findet sich bei Lefrancois: *„Lernen umfasst alle Verhaltensänderungen, die auf Grund von Erfahrungen zustandekommen. Solche Änderungen schließen nicht nur die Aneignung neuer Informationen ein, sondern auch die Veränderungen des Verhaltens, deren Ursachen unbekannt sind. Andererseits sind in dieser Definition Veränderungen ausgeschlossen, die auf Grund von Reifevorgängen (genetisch vorbestimmten Änderungen), künstlichen chemischen Änderungen wie z. B. Konsequenzen aus der Einnahme von Drogen, oder vorübergehenden Veränderungen, z. B. durch Ermüdung, entstehen.“*²⁰

Die Fähigkeit zu Lernen ist den meisten Lebewesen gegeben. In besonderer Weise ist sie aber dem Menschen gegeben, der nicht überleben könnte, wenn er nicht lernen würde, sich seiner Umwelt anzupassen oder sie so zu verändern, dass sie für ihn zuträglich ist. Im Gegensatz zu Tieren verfügt der Mensch über nur ganz wenige angeborene Fähigkeiten, was bedeutet, dass ein Baby alle Fähigkeiten, die es braucht, erst erlernen muss. Untersuchungen zeigen, dass die Hirnaktivität im ersten Lebensjahr so intensiv ist, wie später nie mehr. Als Beispiel kann hierfür

¹⁷ Bower, G.; Hilgard, E.R.: Theorien des Lernens. Bd.1. Stuttgart: Klett, 1983, S. 31.

¹⁸ Gudjons, Herbert: Pädagogisches Grundwissen: Überblick- Kompendium-Studienbuch. 10.Aufl. Stuttgart: Klinkhardt, 2008, S. 212 .

¹⁹ Gudjons, H., Pädagogisches Grundwissen, S. 212.

²⁰ Lefrancois, Guy R.: Psychologie des Lernens. Berlin, Heidelberg: Springer, 1998, S. 3f.

der Spracherwerb beim Menschen dienen. Nur der Mensch verfügt über die angeborene Fähigkeit, sich durch eine Sprache auszudrücken. Aber auch wenn die grundsätzliche Fähigkeit dazu angeboren ist, muss er die Sprache selbst, in der er sich ausdrücken wird, zunächst lernen, denn er wird nicht mit der Kenntnis einer Sprache geboren.²¹ Noch umstritten ist die Frage, wie ein Mensch Sprache erwirbt. *„Liegt das Redetalent schlicht in unseren Genen und Menschenkinder kommen zum Sprechen ähnlich, wie eine Spinne zum Netzweben? Oder lernen sie durch Nachahmung, indem sie einfach nur nachplappern, was sie in ihrer Umgebung aufschnappen?“*²²

Wird das frühkindliche Sprachnetzwerk genauer betrachtet, so lässt sich erkennen, dass es zum einen offenbar auf intuitiven Vorgängen basiert und zum anderen auf einem hohen Anteil von Imitation und Versuch und Irrtum.²³

Das menschliche Baby beginnt mit seiner Geburt sich die typischen Lauteinheiten der Umgebungssprache einzuprägen und ist bis zu einem Alter von einem Jahr in der Lage zwischen den rund hundert Phonemen weltweit zu unterscheiden. Es könnte zu diesem Zeitpunkt also jede Sprache lernen, weil es alle möglichen Laute unterscheiden kann. Diese Fähigkeit des universellen Hörens verliert es allerdings wieder und konzentriert sich dann nur noch auf die Laute der eigenen Muttersprache, also der Sprache, die in der direkten Umgebung gesprochen wird.²⁴ Zu diesem Zeitpunkt kann es relevante von irrelevanten Lauten unterscheiden und beginnen, diese Laute nachzubilden. Jetzt beginnt das Kind auch zu erkennen, dass Gegenstände in seiner Umgebung Namen haben, mit denen sie bezeichnet werden können und versucht, sprachlich seine Umwelt zu erfassen und zu benennen. Um Wörter zu lernen, reicht es aber nicht aus, wenn das Kleinkind diese Wörter einfach nur hört, sondern es ist von wesentlicher Bedeutung, dass diese von einer Bezugsperson in Bezug auf das zu bezeichnende Objekt ausgesprochen werden.²⁵

²¹ Norberg, Madlena: Primär- und Zweitspracherwerb im Vergleich – ein Überblick. Norberg, Madlena (Hrsg.), Bautzen, 2006, S. 18ff.

²² Kersebaum, Sabine: Wenn die Wörter laufen lernen. GEHIRN&GEIST, 6/2006, S. 43.

²³ Kramer, Katherina: Wie werde ich ein Sprachgenie? GEHIRN&GEIST, 2/2003, S. 48.

²⁴ Kersebaum, S., Wenn die Wörter laufen lernen, S. 44.

²⁵ Kersebaum, S., Wenn die Wörter laufen lernen, S. 46.

Um zu Lernen bedarf es also verschiedener Faktoren, die den Lernprozess in Gang setzen und die auf ihn einwirken. Welche Faktoren dies sind und wie ein Lernprozess definiert und gesteuert werden kann, ist Gegenstand der Lerntheorien. Es gibt zwei große Bereiche der Lerntheorien, den Behaviourismus und den Kognitivismus.²⁶

Der *Behaviorismus* geht davon aus, dass ein Reiz eine Reaktion hervorruft. Mit der Methode der Konditionierung können bestimmte Reaktionen hervorgerufen und wiederholt werden, so dass sich auf Dauer eine bestimmte Reaktion mit einem bestimmten Reiz fest verbindet.

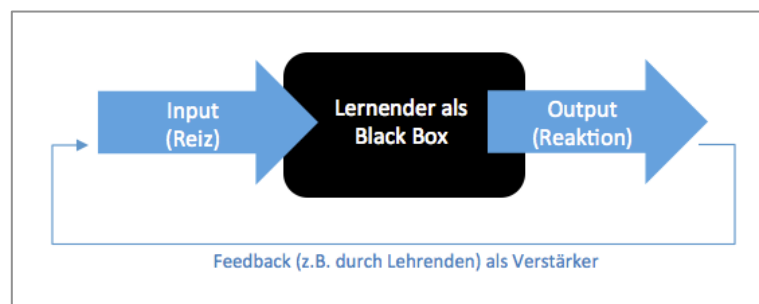


Abbildung 2: Behavioristisches Lernmodell in Anlehnung an Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1.

Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 170

Berühmte Beispiele für Konditionierung sind das Pawlow'sche Speichelflussexperiment mit Hunden und Skinners Rattenversuche. In beiden Fällen geht es darum, bei den Versuchstieren bestimmte Reaktionen, die als natürliche Reaktion auf einen natürlichen Reiz auftraten, durch bestimmte Verfahren an einen anderen Reiz zu koppeln. Pawlow zeigte in seinen Experimenten, dass z.B. Welpen über einen angeborenen Speichelreflex verfügen, der ausgelöst wird, sobald Futter in ihr Maul gerät. Eine Beobachtung, die jeder Hundebesitzer an seinem Tier feststellt. Da Pawlow davon überzeugt war, dass es sich hierbei um einen vom Gehirn gesteuerten Prozess handelt, nannte er diese Speichelabsonderung eine psychische Sekretion. Er beschloss eine eigene Methode zu entwickeln, psychische Vorgänge von außen zu beobachten. Er entschied sich dafür, Reflexe zu untersuchen, ohne sich dabei auf innere seelische

²⁶ Gudjons, Herbert: Pädagogisches Grundwissen: Überblick- Compendium-Studienbuch. 10.Aufl. Stuttgart: Klinkhardt, 2008, S. 213.

Zustände zu beziehen. Dem Hund wurde ein unbedingter Reiz (Futter) präsentiert, woraufhin er den angeborenen Reflex (Speichelfluss) zeigte. Auf das Läuten einer Glocke zeigte der Hund keinerlei Reaktion, außer einer gewissen Neugier. Pawlow kombinierte die beiden o.g. Reize, worauf der Hund mit Speichelfluss reagierte. Nach mehrmaligem Wiederholen dieser Reizpräsentation, reagiert der Hund schon alleine auf das Glockenläuten mit Speichelfluss. Diese Reaktion nennt Pawlow bedingte Reaktion. Die Reaktion Speichelfluss hatte sich also fest an den Reiz des Geräusches der Glocke gebunden. Neben dem unbedingten Reflex hat sich also ein erlernter Reflex entwickelt.²⁷ Die Hirnforschung kann mittlerweile nachweisen, dass es sich bei der Entwicklung dieses neuen Reflexes um eine Veränderung der synaptischen Verbindungen zwischen Nervenzellen handelt.²⁸

Unterstützt wird das konditionierte Lernen durch Verstärker. Dabei werden positive und negative Verstärker unterschieden. Durch eine positive Verstärkung erhöht sich die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines bestimmten Verhaltens. Wenn ein Kind beispielsweise für ein bestimmtes Verhalten gelobt wird, wird es mit einer höheren Wahrscheinlichkeit dieses Verhalten wieder zeigen. Dies gilt nicht nur für Kinder, sondern kann in allen Bereichen menschlichen Lebens angewendet werden. Eine negative Verstärkung ist dagegen, wenn ein unerwünschtes Verhalten mit der Drohung einer Strafe belegt wird, die nicht eintreten wird, wenn das unerwünschte Verhalten auch nicht eintritt.²⁹

Der *Kognitivismus* beschäftigt sich im Gegensatz zum Behaviorismus mit den Vorgängen im Inneren des Lernenden. Grundsätzlich wird unter Kognition folgendes verstanden: *„Jene Vorgänge, durch die ein Organismus Kenntnis von seiner Umwelt erlangt. Im menschlichen Bereich sind dies besonders: Wahrnehmung, Vorstellung, Denken, Urteilen, Sprache. Durch Kognition wird Wissen erworben“*.³⁰

²⁷ Gudjons, Herbert: Pädagogisches Grundwissen: Überblick- Kompendium-Studienbuch. 10.Aufl. Stuttgart: Klinkhardt, 2008, S. 213.

²⁸ Spitzer, Manfred: Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2006, S. 94 .

²⁹ Stangl, Werner: Operante und instrumentelle Konditionierung. Linz: Online in www.stangl-taller.at, <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/KonditionierungOperant.shtml>, Abruf: 18.02.2013.

³⁰ Edelmann, Walter: Lernpsychologie. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union, 1995, S. 8.

Im Kognitivismus wird davon ausgegangen, dass Lernen durch Denkprozesse initiiert wird und dass Lernen, wie jedes andere menschliche Verhalten, auch mehr ist als eine reine Reiz-Reaktions-Kette. Damit ist Lernen ein aktiver Prozess, der durch die aktive Auseinandersetzung des lernenden Subjekts mit seiner Umwelt geschieht und an dessen Ende Erkenntnis steht. Menschen entwickeln Verhaltensweisen, die in ihrer Umwelt nicht vorkommen und die sie also nicht einfach imitieren können.³¹

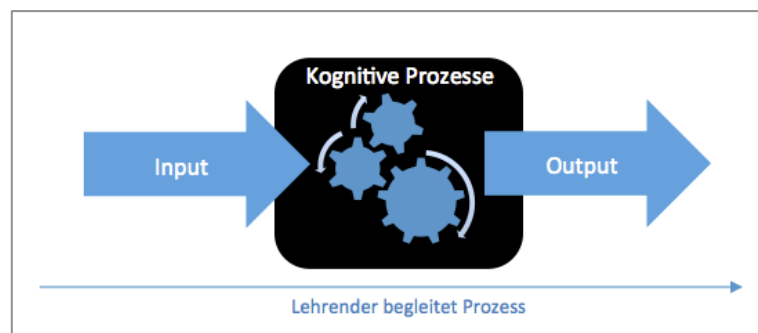


Abbildung 3: Kognitivistisches Lernmodell, eigene Darstellung in Anlehnung an Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 170

Der Kognitivismus betrachtet Lernen als Veränderung kognitiver Strukturen unter Berücksichtigung motivationaler und affektiver Faktoren. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Mensch beim Lernen als Wissenserwerb in Analogie zu computertechnologischen Datenverarbeitungsprozessen Informationen aufnimmt. Wie ein Computer verarbeitet der Mensch diese Informationen, setzt sie mit vorhandenem Wissen in Beziehung und entwickelt so neue kognitive Strukturen. Neben den „alten“ Auffassungen des Behaviorismus kann die kognitivistische Auffassung vom Lernen vor allem im schulischen Unterricht gefunden werden, denn beide gehen davon aus, dass Lernziele vorgegeben und der Erwerb des Wissens durch ihre Methoden unterstützt, gefördert und schließlich erreicht werden kann.³² Beide unterliegen der Prämisse, dass Lernen erst durch Aktionen

³¹ Stangl, Werner: Die kognitiven Lerntheorien. Linz: Online in www.stangl-taller.at, <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml>, Abruf: 16.02.2013.

³² Neeb, Kerstin: Exkursionen zwischen Instruktion und Konstruktion. Potenzial und Grenzen einer kognitivistischen und konstruktivistischen Exkursionsdidaktik für die Schule. Gießen, Dissert., 2010, S. 25.

und Aktivitäten ermöglicht wird und diese in einem räumlichen und sozialen Umfeld stattfinden müssen.³³

2.2.1 Generierung von Wissen und Wissens-Halbwertzeit

Am Ende eines Lernprozesses steht die Generierung von Wissen. Der Begriff „Wissen“ wird, je nachdem in welchem Kontext er angewendet wird, unterschiedlich definiert werden. Der Begriff „Wissen“ wird sowohl im Bereich der Wissenschaft als auch im alltäglichen Sprachgebrauch verwendet und zwar in unterschiedlicher Weise.³⁴

Die unterschiedlichen Definitionen setzen unterschiedliche Schwerpunkte. So lässt sich sagen: *„Wissen ist jede Form der Repräsentation von Teilen der realen oder gedachten (d.h. vorgestellten) Welt in einem materiellen Trägermedium.“*³⁵

Weniger technisch ist die folgende Definition: *„Wissen ist ein Entstehungsprozess, der sich über Jahre aus dem Sammeln von Erfahrungen entwickelt und sich permanent, aufgrund neuer Informationen, weiterentwickelt.“*³⁶

Auf die Wirkungen von Wissen und die Anwendung von Wissen zielt die folgende Definition in konstruktivistischen Kontext: *„Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. Dies umfasst sowohl theoretische Erkenntnisse als auch praktische Alltagsregeln und Handlungsanweisungen. Wissen stützt sich auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Personen gebunden. Es wird von Individuen konstruiert und repräsentiert deren Erwartungen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge.“*³⁷

³³ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 167.

³⁴ Neeb, Kerstin: Exkursionen zwischen Instruktion und Konstruktion. Potenzial und Grenzen einer kognitivistischen und konstruktivistischen Exkursionsdidaktik für die Schule. Gießen, Dissert., 2010, S. 152.

³⁵ Bode, J.: Der Informationsbegriff in der Betriebswirtschaftslehre in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung. 49.Jg., 1997, S. 458.

³⁶ Eppich, Hans-Christian; Gerick, Thomas; Spelthahn, Simon: Wettbewerbsvorteile durch Knowledge Management am Beispiel der FIDUCIA AG. In: Integriertes Knowledge Management. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 2002, S. 43.

³⁷ Probst, G. et al.: Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Wiesbaden: Gabler, 1997, S. 22.

Dass Wissen nicht anfassbar und nicht greifbar ist, ist Gegenstand der folgenden Definition: *„Wissen ist also immateriell, intangibel (nicht greifbar), subjektiv und existiert nur im Kopfe eines Menschen. [...] Wissen ist folglich eng mit Lernen und Kommunikation verknüpft.“*³⁸

Den Versuch einer umfassenden Definition findet sie bei Krogh/Köhne: *„Wissen umfasst sämtliche Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Aufgaben einsetzen und welche Handlung sowie Interpretation u.a. von Informationen ermöglichen; Wissen beinhaltet einen Sinngebungsprozess sowie normative und emotionale Elemente und ist sowohl kontext- als auch zeitabhängig.“*³⁹

Wie Wissen in Organisationen wirken und welche Bedeutung es in ihnen haben kann, thematisiert Davenport: *„Wissen ist eine fließende Mischung aus strukturierten Erfahrungen, Wertvorstellungen, Kontextinformationen und Fachkenntnissen, die in ihrer Gesamtheit einen Strukturrahmen zur Beurteilung und Eingliederung neuer Erfahrungen und Informationen bietet. Entstehungen und Anwendung von Wissen vollziehen sich in den Köpfen der Wissensträger. In Organisationen ist Wissen häufig nicht nur in Dokumenten oder Speichern enthalten, sondern erfährt auch eine allmähliche Einbettung in organisatorische Routinen, Prozesse, Praktiken und Normen.“*⁴⁰

Wird der wissenschaftliche Wissensbegriff betrachtet, ist erkennbar, dass im Grunde von Erkenntnis ausgegangen wird. Unter Erkenntnis wird das Verstehen von Zusammenhängen verstanden. Wenn dieses Verstehen formuliert werden und als gültig angesehen werden kann, dann wird von Wissen gesprochen. In diesem Verständnis wird Erkenntnis erst dann Wissen, wenn sie zu einer nachprüfaren Wahrheit wird und den Kriterien *„wahr, erklär- und verstehbar, begründbar und intersubjektiv nachvollziehbar“* genügt.⁴¹ Wissen ist demnach das Ergebnis eines Prozesses des Denkens, des Verstehens und des Erkennens, das überprüfbar ist.

³⁸ Hasler Rumois, Ursula: Studienbuch Wissensmanagement. Zürich: Orell Füssli Verlag, 2007, S. 35.

³⁹ Krogh, G.; Köhne, M.: Der Wissenstransfer im Unternehmen: Phasen des Wissenstransfers und wichtige Einflussfaktoren. In: Die Unternehmung. Bern: Paul Haupt, 5/6/1998, S. 236.

⁴⁰ Davenport, T.H. et al.: Successful Knowledge Management Projects. In: Sloan Management Review. Vol. 39 Number 2. Cambridge: Sloan Management Review Association, 1998 S. 32.

⁴¹ Hasler Rumois, U., Studienbuch Wissensmanagement, S. 32.

Wird Wissen als Ergebnis von Informationsverarbeitung begriffen, dann wird deutlich, dass mit der Fülle der Informationen, von denen Menschen umgeben sind, nicht zwingend eine Zunahme von Wissen verbunden werden muss. In einer Informationsgesellschaft, die durch eine immer steigende Anzahl von Informationen geprägt ist, ergibt sich zwingend die Frage, wie damit umgegangen werden kann. Menschen gelten als grundsätzlich beschränkt, was die Menge der zu verarbeitenden Informationen angeht und so muss befürchtet werden, dass Menschen mit zu vielen Informationen nicht mehr adäquat umgehen können. Verarbeiten Menschen Informationen aber nicht mehr effizient, dann werden sie von ihnen überfordert und unterliegen im schlimmsten Falle einer Reizüberflutung, die sie hilflos werden lässt.⁴² Wissen, im Sinne einer effizienten und angemessenen Verarbeitung von Daten und Informationen, ist die Basis und die Voraussetzung für sinnvolles Handeln.

Damit kann Wissen zum einen gegen die Erkenntnis und zum anderen gegen Daten und Informationen abgegrenzt werden. Während Erkenntnis erst dann zu Wissen wird, wenn sie allgemeingültig und personenunabhängig ist, so kann eine Information erst dann Wissen werden, wenn sie verarbeitet und verstanden sowie in einen passenden Kontext gesetzt wird.⁴³

So kann Wissen definiert werden: „*Wissen ist in jedem Fall die Kenntnis von Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung und basiert auf einer systematischen Vernetzung von Informationen*“⁴⁴ und „*Zugang zu Möglichkeiten im Sinne von Wahlmöglichkeiten, Handlungsmöglichkeiten sowie Entwicklungs- und Entscheidungsmöglichkeiten*“.⁴⁵

Wird der exponentielle Verlauf der Wissen-/Wachstumskurve betrachtet (siehe Abb. 4) so lässt sich feststellen, dass in den letzten Jahrzehnten eine regelrechte Wissensexplosion stattgefunden hat, die auch zukünftig weiter ihren Verlauf nehmen wird. Oberflächlich gesehen würde die Analyse der Kurve die Folgerung zulassen, dass der Lernende sich das komplette Wissen aneignen muss, um der Entwicklung der Wissenskurve entgegenwirken zu können – der Lernende würde

⁴² Hasler Rumois, Ursula: Studienbuch Wissensmanagement. Zürich: Orell Füssli Verlag, 2007, S. 32.

⁴³ Hasler Rumois, U., Studienbuch Wissensmanagement, S. 33.

⁴⁴ Lehner, Franz: Wissensmanagement: Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2009, S. 50.

⁴⁵ Lehner, F., Wissensmanagement, S. 50.

dem Wissen nachrennen. Auf Grund des immensen Wissensdefizites würde dieses Rennen allerdings verloren gehen. Stephan Magnus stellt fest, dass es wegen dieser Tatsache deutliche Anforderungen an ein Lernen der Zukunft gibt: *„Es muss Wissen in Echtzeit liefern, modulare, genau auf individuellen Bedarf zugeschnittene Wissenspakete liefern und weltweit distributierbar sein. Ohne E-Learning eine Unmöglichkeit.“*⁴⁶

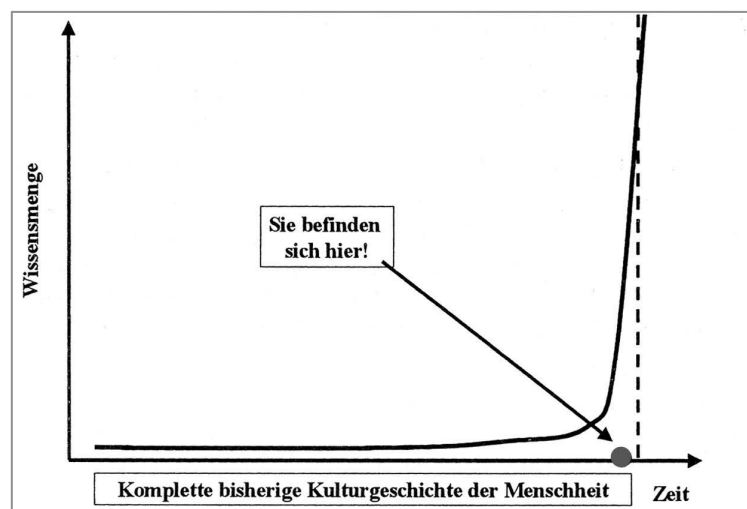


Abbildung 4: Wissens-/Wachstumskurve. Quelle: Magnus, Stephan: E-Learning, Die Zukunft digitalen Lernens im Betrieb. Wiesbaden: Gabler GmbH, 2001, S. 26.

Mit der Thematik des lebenslangen Lernens müssen sich alle Berufs- und Gesellschaftsgruppen auseinandersetzen. Immer häufiger sind Führungskräfte mit neuen Problemen konfrontiert, die bewältigt und deren Ergebnisse dann in ihre Managementweiterbildung integriert werden müssen. Die zunehmende Globalisierung, die Bewältigung permanenter Wissensvermittlung und der Qualifizierungsbedarf bei den Mitarbeitern, die Kundenorientiertheit und nicht zuletzt die rasanten technologischen Entwicklungen, sind Ursachen für erhöhte Anforderungen an die berufliche Aus- und Weiterbildung.⁴⁷

⁴⁶ Magnus, Stephan: E-Learning, Die Zukunft digitalen Lernens im Betrieb. Wiesbaden: Gabler GmbH, 2001, S. 27.

⁴⁷ Back, Andrea: E-Learning – Weiterbildung im Internet. Kilchberg: SmartBooks Publishing AG, 2001, S. 20.

2.2.2 Neues Lernen

Der Begriff des „Neuen Lernen“ ist bei Lehrenden und Wissenschaftler von großem Interesse und wird viel diskutiert. Dennoch ist nicht immer klar, was unter „altem“ oder „traditionellem“ und „neuen“ Lernen zu verstehen ist. Auch andere Begriffe wie interkulturelles Lernen, intergenerationelles Lernen, informelles oder nicht-formales Lernen, Erfahrungslernen, Selbstlernen, antizipatives Lernen und situiertes Lernen erscheinen in der Diskussion und überschneiden sich in mancher Hinsicht.⁴⁸ Das „neue Lernen“ hängt auf jeden Fall mehr oder weniger deutlich mit dem Computer und dem Internet zusammen. Darüber hinaus aber muss sehr genau differenziert und festgestellt werden: *„Auf die Frage jedoch, worin das Neue am Neuen Lernen besteht, erhält man sehr unterschiedliche Antworten. Vieles von dem, was ‚Neues Lernen mit Medien‘ genannt wird, halte ich genau besehen für Varianten des Alten Lernens unter Nutzung neuer Instrumente. Zu fragen wäre also: Was ist das Neue am Neuen Lernen? Hat es etwas mit den Neuen Medien zu tun? Und wenn ja, was?“*⁴⁹

Auch der Begriff des „alten Lernens“ ist diffus, fasst er doch alle Methoden und Medien zusammen, die vor dem Aufkommen der „neuen Medien“ dem Lernen dienten. Aber es gibt einige Merkmale, die für alle Methoden der Lehrens und Lernens charakteristisch sind. Vorherrschend ist bei dieser Art des Lernens ein lineares Denken, das in Kausalketten strukturiert und klare Entwicklungen von einem Ausgangspunkt zu einem gewünschten Endpunkt vorgibt. Die Unterrichtsform, die diesem Denken angemessen und daher in den Klassenzimmern immer noch dominant ist, ist der Frontalunterricht. Bei dieser Unterrichtsform richtet sich der Lehrende an die Lernenden, erklärt ihnen etwas, belehrt sie und bewertet anschließend, ob sie verstanden haben, was er ihnen erklärt. Die Richtung der Kommunikation geht immer vom Lehrenden zum Lernenden, die Bewertung des Erfolges von Lernprozessen des Lernenden erfolgt immer durch den Lehrenden und zwar nach vorher definierten Standards, die erfüllt werden müssen. Das Material zum Lernen wird vom Lehrenden ausgewählt

⁴⁸ Zürcher, Reinhard: Informelles Lernen und der Erwerb von Kompetenzen. Theoretische, didaktische und politische Aspekte. In: Materialien zur Erwachsenenbildung. Ausg. 2/2007, S. 24.

⁴⁹ Rosa, Lisa: Neues Lernen mit Medien: Lernen und Lehren mit Weblogs in der Schule. Vortrag Workshop "Neues Lernen mit Medien" auf dem AdZ-Netzwerk-Kongress vom 2. – 5. Oktober 2008, <http://static.twoday.net/LisaRosa/files/Neues-Lernen-mit-Weblogs.pdf>, Abruf: 18.02.2013, S. 1.

und ist „objektiv“. Problemlösungen können entweder richtig oder falsch sein und Interpretationen folgen bestimmten, allgemeingültigen Kriterien. In Abstimmung mit dem Curriculum bestimmt der Lehrende den Gegenstand und das Ziel des Lernens, er gibt die Methoden zum Wissenserwerb vor und bietet Aufgaben zur Einübung des Gelernten an.⁵⁰ Auch in Hinblick auf die Inhalte dieses Lernens zeigen sich Defizite, denn es herrscht die Vermittlung eines reinen Faktenwissens vor, das meistens nur unzureichend in die Praxis übertragen werden kann und zudem schnell überholt ist. Außerdem ist diese Art des Lernens ein rein kognitives Lernen, was bedeutet, dass es nur auf die Wiedergabe von Wissen konzentriert ist und die Generierung von Wissen nicht vorsieht.⁵¹

Wird die Literatur zum Thema „Neues Lernen“ betrachtet, dann fällt auf, dass verschiedene Ansätze darunter gefasst werden. Immer aber werden Methoden darunter verstanden, die sich abwenden vom traditionellen Frontalunterricht und hinwenden zu Methoden der Projekt- und Gruppenarbeit. Diese stehen mit den neuen Medien aber noch nicht in einem zwingenden Zusammenhang, sondern zielen auf einen grundsätzlich anderen Ansatz des Lernens.⁵² Dieser Ansatz ist in verstärktem Maße handlungs- und kompetenzorientiert und soll den Lerner stärker in den Lernprozess einbeziehen. Damit ist „Neues Lernen“ vor allem eine Abkehr von reinem Faktenwissen und eine Hinwendung zu handlungsorientiertem Wissen.⁵³

Tatsächlich aber sind diese Methoden des „neuen Lernens“ nicht nur, aber sehr gut, mit den neuen Medien umzusetzen. Sie entsprechen mit ihrer interaktiven und dialogischen Ausrichtung der Art der Kommunikation, wie sie im Internet und in den Social Media entstanden ist und sich durchgesetzt hat.⁵⁴

Das Denken, welches mit dem Internet entstanden und verbunden ist, ist im Gegensatz zu herkömmlichen Denken netzförmig organisiert und polykausal. Dementsprechend verläuft Lernen, das diesem Denken folgt, interaktiv und

⁵⁰ Rosa, L., Neues Lernen mit Medien, S. 3.

⁵¹ Mayer, Horst O.; Treichel, Dietmar: Handlungsorientiertes Lernen und eLearning: Grundlagen und Praxisbeispiele. München: Oldenbourg, 2004, S. 3.

⁵² Gugel, Günther: Methoden-Manual „Neues Lernen“: 1000 Vorschläge für die Schulpraxis. Weinheim: Beltz Verlag, 2006.

⁵³ Mayer, H. O., Treichel, D., Handlungsorientiertes Lernen und eLearning, S. 3.

⁵⁴ Meckel, M.: Aus Vielen wird das Eine gefunden - wie Web 2.0 unsere Kommunikation verändert. In: Aus Politik und Zeitgeschichte. Ausg. 39, 2008, S. 22.

lernerzentriert, so dass jeder Lerner einen Knoten im Lernnetz bildet und alle Knoten miteinander zusammenhängen. Die Kommunikation in Netzwerken, so auch im Internet, verläuft von allen zu allen, ist nicht hierarchisch, sondern von Gleichwertigkeit geprägt. Das „neue Lernen“ besteht nicht mehr aus vorgegebenen Lernprozessen, sondern hat Projektcharakter. Dadurch wird es multiperspektivisch, denn auch das Lernmaterial wird nicht mehr nur von Lehrenden an die Lernenden gegeben. Lernende suchen selbst das Material, das sie zum Lernen benötigen und sie tauschen Material und Meinungen untereinander aus. Interpretationen, Lernprozesse und Erkenntnisse folgen nicht mehr in einer standardisierten Form und müssen festgelegte Ergebnisse erbringen, sondern entwickeln sich im Laufe des Prozesses. Die persönliche Sinnbildung des Lerners spielt hier eine wesentlich größere Rolle als in herkömmlichen Lernprozessen, entsprechend stärkeren Einfluss nimmt er auch auf die Gegenstände seines Lernens und die Ziele seines Lernens.⁵⁵

Wird angenommen, dass sich das „Neue Lernen“ als Reaktion auf das Internet und die neuen Medien entwickelt hat, so ist das eine sehr reduzierte Sichtweise. Die neuen Medien und das Internet sind nicht die Inhalte, sondern die Instrumente, mit denen Lerninhalte und Informationen vermittelt und Lernen strukturiert, organisiert und unterstützt werden kann. Es gibt kein „neues Lernen“, wenn die gleichen Inhalte mit neuen Medien präsentiert und die gleichen Lernmethoden wie bisher angewendet werden. Wenn also ein Text am Bildschirm anstatt in einem Buch gelesen wird, so bewirkt dieser Medienwechsel noch keinen Wechsel in Bezug auf den Lernprozess und das generierte Wissen. Alte Modelle bekommen dann nur einen neuen Rahmen und werden in einen anderen technologischen Kontext transportiert.⁵⁶

⁵⁵ Rosa, Lisa: Neues Lernen mit Medien: Lernen und Lehren mit Weblogs in der Schule. Vortrag Workshop. "Neues Lernen mit Medien" auf dem AdZ-Netzwerk-Kongress vom 2. – 5. Oktober 2008, <http://static.twoday.net/LisaRosa/files/Neues-Lernen-mit-Weblogs.pdf>, Abruf: 18.02.2013, S. 3.

⁵⁶ Bronkhorst, John: Die Entwicklung des eLearning. In: Eichelberger, Harald; Laner, Christian et al.: Unterrichtsentwicklung via eLearning. München: Oldenbourg, 2010, S. 25.

2.2.3 Neue Medien

Neue Medien, die meist auf Computertechnik basieren und deswegen auch mit den Begriffen „elektronische“ oder „digitale“ Medien gleichgesetzt werden, besitzen nach Scheffler die in Abbildung 5 dargestellten Dimensionen.⁵⁷

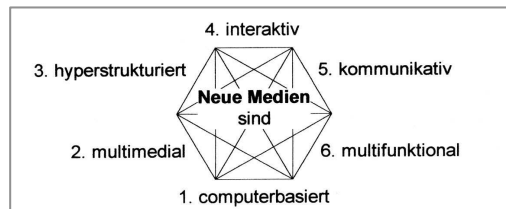


Abbildung 5: Dimensionen Neue Medien. Quelle: Scheffler, Ute: E-Learning, die Revolution des Lernens
gewinnbringend einbringen. Stuttgart: Klett-Cotta, 2002, S. 29.

Wilens-Daugenti veranschaulicht mit Hilfe der in Abbildung 6 dargestellten vernetzten Struktur, die Wichtigkeit von neuen Medien für Lernende und welche Möglichkeiten des Informationsgewinnes und Ausprägungen des Lernverhaltens durch deren Nutzung entstehen.

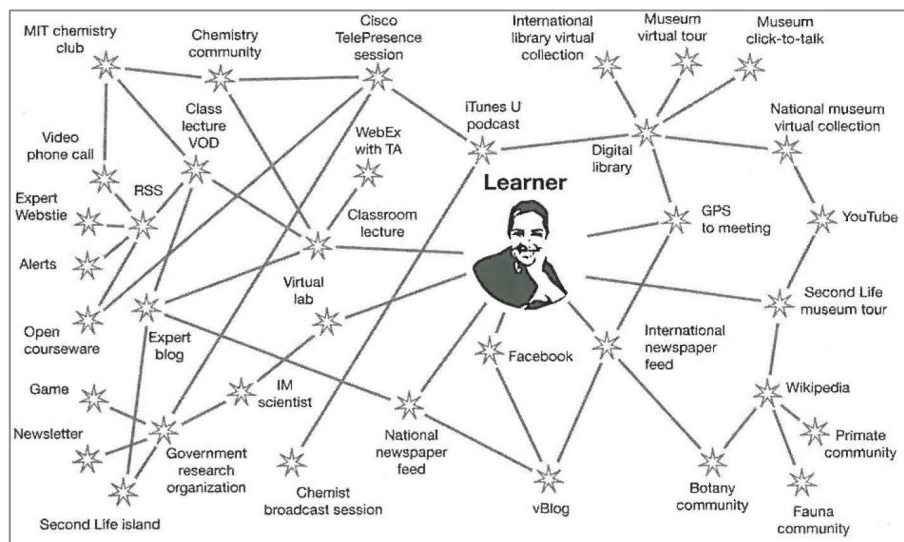


Abbildung 6: Vernetzte Struktur. Quelle: Wilen-Daugenti, Tracy: Edu: Technology and learning enviroments in higher education. New York, Washington, Baltimore, Bern, Frankfurt am Main, Berlin, Brüssel, Wien, Oxford: Peter Lang, 2009, S. 92.

⁵⁷ Scheffler, Ute: E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen. Stuttgart: Klett-Cotta, 2002, S. 29.

Neue Medien können bezüglich ihrer Einsetzbarkeit, Online oder/und Offline, unterschieden werden⁵⁸ und lassen sich darüber hinaus in die Dimensionen computerbasiert, multimedial, hyperstrukturiert, interaktiv, kommunikativ und multifunktional unterteilen (siehe Abb. 5).⁵⁹

Computerbasiert

Die Digitalisierung von Daten ermöglicht eine hohe Effizienz bei der Integration und Bearbeitung von Informationen. Leistungsfähige Speicherverfahren vereinfachen das sinnvolle organisieren, auswerten und recherchieren von größeren Datenmengen. Durch den Einsatz von computerbasierten Lernmethoden ergibt sich die Möglichkeit umfangreiche Netzwerke zum Wissensaustausch aufzubauen, deren technisches Qualitätsmerkmal die höchstmögliche Netzwerkgeschwindigkeit ist.⁶⁰

Baumgartner stellt fest, dass der Begriff computerbasiert/computergestützt eher irreführend und nicht gänzlich zutreffend ist und benutzt stattdessen die Formulierung „softwaregestützt“ und löst sich damit von der Verbindung „Computer + Monitor“ als ausschließliches Werkzeug zum Lernen. Lernen ist auf allen Endgeräten möglich, die eine Verbindung zu den verteilten Ressourcen herstellen und deren Inhalt darstellen können.⁶¹

Multimedial

Im Besonderen wird nur dann der Begriff Multimedial genutzt, wenn mindestens ein dynamisches und ein statisches Medium kombiniert werden.⁶² Unter statischen Daten werden Daten verstanden, die sich während einer Anwendung nicht verändern. Weitere bekannte Bezeichnungen sind deswegen auch diskrete oder zeitunabhängige Daten. Im Gegensatz zu statischen Daten ändern sich

⁵⁸ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 23.

⁵⁹ Scheffler, Ute: E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen. Stuttgart: Klett-Cotta, 2002, S. 29.

⁶⁰ Scheffler, U., E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen, S. 29f.

⁶¹ Baumgartner, Peter: E-Learning Praxishandbuch. Auswahl von Lernplattformen. Innsbruck, Wien, München, Bozen: StudienVerlag, 2002, S. 15.

⁶² Heinecke, A. M.: Mensch-Computer-Interaktion. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2004, S. 25.

dynamische Daten im Verlauf von Anwendungen. Deshalb werden sie auch als zeitabhängige, kontinuierliche Daten bezeichnet (z.B. Ton/Musik, Animation, Film/Video, Simulation, ...). Im Zusammenhang mit computergestützten Lernen wird unter Multimedialität eine Kombination von mehreren Medien verstanden.⁶³

Multimedia aktiviert folgende Kommunikationskanäle:

- Visueller Kommunikationskanal, Farbe und Bewegung
- Auditiver Kommunikationskanal, Ton
- Taktile/haptischer Kommunikationskanal, fühlen/greifen → benutzen von Ein- und Ausgabegeräten
- Olfaktorischer Kommunikationskanal, riechen → bisher sind nur Experimente bekannt, die diesen Kommunikationskanal benutzen⁶⁴

Durch das Nutzen und die Kombination der o.g. Kommunikationskanäle werden auch nicht direkt angesprochene Sinneskanäle stimuliert, und zwar jene, die besonders eng mit den Vitalempfindungen verbunden sind, deren Wechselwirkungen Einfluss auf die psychische Befindlichkeit des Lernenden haben. Der Lerner wird dadurch umfassend angesprochen und motiviert, aus neuro-wissenschaftlicher Betrachtung werden beide Gehirnhälften mit einbezogen.⁶⁵

Hyperstrukturiert

Arbeiten mit digitalen Daten ermöglicht Informationen nach dem „Hypertext-Prinzip“ zu strukturieren. Hypertext beruht auf einer Grundidee, die bereits 1945 für ein modernes Informationssystem entwickelt wurde (Memex) und stützt sich dabei auf die assoziative Funktionsweise des menschlichen Gehirnes. „Hyper“ bedeutet „über“, im übertragenen Sinne „multidimensional“, d.h. nicht linear-hierarchisch strukturiert wie bei einem herkömmlichen Text. Es erfolgt ein nicht sequentielles Anordnen von Informationselementen, wobei jedes

⁶³ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 192.

⁶⁴ Scheffler, Ute: E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen. Stuttgart: Klett-Cotta, 2002, S. 31.

⁶⁵ Scheffler, U., E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen, S. 32.

Textsegment mit einem oder mehreren anderen Textsegmenten verknüpft ist. Über Textelemente hinaus bestehen moderne hypermediale Informationssysteme auch aus visuellen (Bild, Animation, Film, Simulation) und auditiven (Ton, Musik, gesprochene Texte) Elementen, die ebenfalls untereinander verknüpft sein können.^{66, 67}

Einzelnen Segmente (auch bezeichnet als Nodes oder Dokumente) sind innerhalb der Hyperstruktur nicht über- oder nachgeordnet, sondern eher in thematische Cluster zusammengefasst, in denen man „hin- und herspringen“ kann (siehe Abb. 7). Eine inhaltliche Ergänzung und Modifikation von hypermedialen Systemen ist dadurch sehr leicht möglich ohne das komplette System austauschen zu müssen. Da sich Menschen unterscheiden, sei es nun im Umfang des bereits vorhandenen Wissens, des Informationsbedürfnisses oder auch in der Art Informationen zu suchen und zu verarbeiten, kommt die hypermediale Inhaltspräsentation diesen Umständen sehr entgegen. Es wird eine hochgradig individuelle Weise der Annäherung an Informationen jeder Art ermöglicht – auch an Lernstoff.⁶⁸

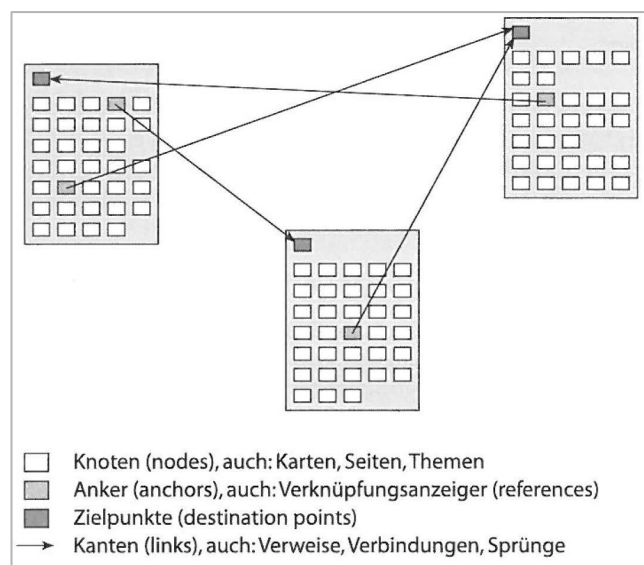


Abbildung 7: Struktur Hypertext-Systeme. Quelle: Heinecke, A. M.: Mensch-Computer-Interaktion. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2004, S. 26.

⁶⁶ Scheffler, Ute: E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen. Stuttgart: Klett-Cotta, 2002, S. 32.

⁶⁷ Heinecke, A. M.: Mensch-Computer-Interaktion. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2004, S. 25f.

⁶⁸ Scheffler, U., E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen, S. 32.

Interaktiv

Interaktivität bedeutet, dass ein bidirektionaler Informationsfluss zwischen User und System besteht.⁶⁹ Sutter definiert Interaktivität als die Anpassung einer Anwendung an die jeweiligen Benutzerbedürfnisse.⁷⁰ Dadurch kann der Nutzer das System und die Prozesse weitestgehend steuern und es ermöglicht ihm, den Weg durch das Material und das Lerntempo zu bestimmen. Als Ergebnis entsteht ein selbstgesteuertes, entdeckendes und expansives Lernen, welches durch einen hohen Lerneffekt und Motivation gekennzeichnet ist.⁷¹ Interaktivität steht auf Grund der zuvor genannten Punkte sehr dem Bereich der Usability nahe.⁷²

Kommunikativ

Durch die neuen Medien erfolgt eine gänzliche Aufhebung der klassischen Rollenverteilung, da eine erweiterte Art der Kommunikation ermöglicht wird. Über die traditionelle Kommunikation hinaus, in der es ausschließlich einen Sender und einen Empfänger von Informationen gab (Sender → Empfänger), ist es nun möglich, eine Zweiwegkommunikation durchzuführen (Sender/Empfänger ↔ Empfänger/Sender), die eine Massenkommunikation nicht mehr distributiv sondern kommunikativ gestaltet. Die Kommunikationsbeziehungen können dabei variieren:

- eine Person ↔ eine Person
- eine Person ↔ viele Personen
- viele Personen ↔ viele Personen

Die zuvor genannten Kommunikationsmöglichkeiten erleichtern es komplexe Wissensbestände zu konstruieren, da eine Rückkopplung und ein permanenter Dialog möglich sind.⁷³

⁶⁹ Scheffler, Ute: E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen. Stuttgart: Klett-Cotta, 2002, S. 33.

⁷⁰ Sutter, T.: Der Wandel von der Massenkommunikation zur Interaktivität neuer Medien. In: Sutter T. und Mehler A.: Medienwandel als Wandel von Interaktionsformen. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2010, S. 91ff.

⁷¹ Scheffler, U., E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen, S. 33.

⁷² Sutter, T., Der Wandel von der Massenkommunikation zur Interaktivität neuer Medien, S. 91ff.

⁷³ Scheffler, U., E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen, S. 33.

Multifunktional

Durch die multimediale Aufbereitung von Informationen wird eine höhere Informationsdichte, eine komplexere Eindrucksqualität und somit auch ein Mehrwert gegenüber den unmedialen geschaffen. Es werden mehrere Sinne angesprochen und dadurch die Aufnahmefähigkeit und Wissensverarbeitung erhöht. Darüber hinaus hängt damit auch die Affektivität des multimedialen Informationsangebotes zusammen, denn dieses erscheint interessanter und abwechslungsreicher als Informationen, die nur Wissen vermitteln und keinen Spaß machen.⁷⁴

2.2.4 Neues Lernen als Reaktion auf geänderte Umweltbedingungen

Die neuen Medien öffnen den Lernraum und die Lernmöglichkeiten in einem Maße, das früher kaum vorstellbar gewesen wäre und geben den Lernenden Freiräume bei der Gestaltung ihrer eigenen Lernprozesse. Das Netz kann nach Informationen durchsucht werden, dem Lernenden stehen alle möglichen Informationen für sein Lernen zur Verfügung und er kann sich über seine Fortschritte, Fragen und Ergebnisse mit anderen Lernenden und Tutoren austauschen. Dadurch entsteht eine andere Art des Lernens.⁷⁵ Auch wenn davon ausgegangen wird, dass das Internet nicht selbst neues Wissen generiert, sondern zunächst als eine Art Informationskanal fungiert, muss festgestellt werden, dass dem Lerner im Internet eine Fülle von Informationen und auch Wissen zur Verfügung gestellt wird. Von deren Existenz hätte er früher nicht oder nur durch Vermittlung durch einen Lehrer erfahren und sie wären für ihn in den meisten Fällen in nur eingeschränkter Weise zugänglich gewesen.⁷⁶

Allein die Quantität an Daten und Informationen erfordert Kompetenzen, die der Lernende erst erwerben muss, und die es ihm ermöglichen, mit den Informationen sinnvoll und effizient umzugehen. In diesem Sinne ist es von großer Bedeutung, dass das Lernen anders strukturiert und organisiert wird, denn ohne eine

⁷⁴ Scheffler, Ute: E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen. Stuttgart: Klett-Cotta, 2002, S. 34.

⁷⁵ Zürcher, Reinhard: Informelles Lernen und der Erwerb von Kompetenzen. Theoretische, didaktische und politische Aspekte. In: Materialien zur Erwachsenenbildung. Ausg. 2/2007, S. 76.

⁷⁶ Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium multimediales Lernen. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008, S. 351.

Neustrukturierung von Lernprozessen kann der Nutzer mit den Informationen nichts anfangen, sondern steht ihnen hilflos gegenüber. Wenn er nicht weiß, welche Informationen er verwenden kann, welche sinnvoll und fundiert, welche Quellen zu verwenden und welche zu verwerfen sind, dann nützen ihm die Informationen nichts. Medienkompetenz auf der einen Seite und Urteilsvermögen auf der anderen Seite sind daher die beiden wesentlichen Kompetenzen, die ein Lerner in diesem Kontext benötigt, denn der Lehrer ist nicht mehr der Vermittler von Wissen sondern ein „Begleiter und Moderator von Lernprozessen“ der dem Lerner zur Seite steht, aber ihn nicht mehr führt.⁷⁷

Auf der technischen Seite ist E-Learning verbunden mit Endgeräten, die der Nutzer bedienen können muss. Diese sind in erster Linie Computer und auch Multimedia-Geräte.⁷⁸ Die angesprochene Medienkompetenz richtet sich also nicht nur auf die inhaltliche Kompetenz des Nutzers, sondern auch auf seine technische Kompetenz. Im ausgerufenen Informationszeitalter wird diese Medienkompetenz als mindestens genauso wichtig wie die Schreib- und Lesekompetenz gewertet und entsprechend stark ist die Förderung der technischen Kompetenz. Auf der anderen Seite finden sich im Bereich der Medienpädagogik auch große Vorbehalte gegen das E-Learning im speziellen und die neuen Medien im Allgemeinen.⁷⁹ Organisatorisch gibt es verschiedene Formen des E-Learning, wobei die meisten asynchron sind. Dies bedeutet, dass der einzelne Lernende auf im Internet verfügbare Lernmaterialien zugreifen kann, wann immer er das möchte. Der Lernende kann sich seinen Zeitrahmen selbst einteilen, den Zeitpunkt des Lernens selbst wählen und ist nicht an bestimmte Zeiten gebunden wie in herkömmlichen Lehr- und Weiterbildungsangeboten. Dies gibt ihm auf der einen Seite einen hohen zeitlichen Freiraum, erfordert auf der anderen Seite aber auch ein hohes Maß an Selbstdisziplin und Selbstlernkompetenz.⁸⁰

Es lässt sich also sagen, E-Learning ermöglicht das „neue Lernen“ in technischer Hinsicht, und das „neue Lernen“ ist eine Reaktion auf die veränderten Umweltbedingungen. Diese neuen Umweltbedingungen sind durch das Internet

⁷⁷ Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lernaltersicht. Wiesbaden: VS Verlag, 2004, S. 20.

⁷⁸ Ehlers, U., Qualität im E-Learning, S. 33ff.

⁷⁹ Neeb, Kerstin: Exkursionen zwischen Instruktion und Konstruktion. Potenzial und Grenzen einer kognitivistischen und konstruktivistischen Exkursionsdidaktik für die Schule. Gießen, Dissert., 2010, S. 83.

⁸⁰ Ehlers, U., Qualität im E-Learning, S. 37.

und die damit zugängliche Fülle an Informationen, Daten und Wissen entstanden und werden von einer immer schneller werdenden technologischen Entwicklung begleitet.

2.2.5 Überführen von E-Learningkonzepten zu M-Learning Lösungen

E-Learning erlaubt dem Lernenden zwar Flexibilität und Eigenverantwortung in Bezug auf Lerninhalte und Lernzeitpunkte, allerdings ist er doch immer noch an einen bestimmten Ort gebunden, nämlich an den Ort, an dem sich sein Computer oder sein Endgerät befindet. In einer Zeit, in der Menschen zunehmend mobil und immer kommunikativ erreichbar sind, scheint E-Learning in dieser Hinsicht ein Defizit auszuweisen. Es besteht also ein Bedarf für M-Learning, für mobiles Lernen, denn in einer mobilen Gesellschaft ist mobiles Lernen eine folgerichtige Weiterentwicklung des E-Learning, die den Bedürfnissen und den Lebensgewohnheiten der Lernenden entspricht. Da Lernen selbst nie mobil sein kann, bezieht sich der Ausdruck „mobiles Lernen“ auf die Technologie, die es dem Lernenden ermöglicht, mit entsprechenden Endgeräten nicht nur zu jeder Zeit, sondern auch an jedem Ort zu lernen und auf entsprechende Angebote zurückzugreifen.⁸¹

Mobilität kann zum einen als reale, also als physische Mobilität verstanden werden, die sich auf den Lerner, also den Benutzer des Gerätes, bezieht und zum anderen als digitale Mobilität, als Attribut des Endgerätes oder der Anwendung selbst.⁸²

Maske verfeinert den Begriff der Mobilität und unterscheidet:

- *Soziale Mobilität*, die Möglichkeit der Mobilität im sozialen Raum, d.h. die allgegenwertige Möglichkeit der Kommunikation zwischen Personen, z.B durch SMS, MMS und Sprachkommunikation.^{83,84}

⁸¹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 30ff.

⁸² Krannich, D., Mobile System Design, S. 30ff.

⁸³ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 125.

⁸⁴ Moser, H.: Einführung in die Netzdidaktik: Lehren und Lernen in der Wissensgesellschaft. Baltmannsweiler: Schneider Verlag, 2008, S. 143.

- *Geistige Mobilität*, als Synonym für Kreativität, Agilität, Dynamik und Flexibilität. Faktoren die alle eng verbunden sind mit der Begrifflichkeit des Lernens.⁸⁵
- *Physische, geographische bzw. räumliche Mobilität*, die sich zum einen auf Lernende im physischen Raum beziehen kann und zum anderen auch auf Gegenstände, die mobil sind.⁸⁶

Durch die Mobilität der Technologie eröffnen sich neue Möglichkeiten für das Lernen und die bisherigen Lernsituationen, die erheblich erweitert werden, denn der Übergang zwischen physikalischen, digitalen und kommunikativen Räumen wird fließend und die Räume gehen ineinander über. Dies ermöglicht formelle und informelle Lernaktivitäten und bietet dem Nutzer ein breites Spektrum von Lernanwendungen, die vom Zugriff auf Dokumente und Bibliotheken über Vorlesungen, live oder archiviert, bis hin zu Audio oder Videoclips und der aktiven Teilnahme an Online-Communities reichen. Die Nutzer können aus einer breiten Masse mobiler Geräte und Anwendungen wählen und die Hersteller können Endgeräte immer gezielter in Hinblick auf die gewünschten Anwendungen und Zielsetzungen entwickeln.⁸⁷

2.3 Wissensvermittlung

2.3.1 Einordnung in die heutige Lehr- und Lernlandschaft

Der klassische Ort des Lernens ist die Schule. Hier herrscht das so genannte formale Lernen vor, bei dem Ort und Zeit, Inhalte, Ziele, Unterrichtsleitung und Prüfung der Lernergebnisse vorgegeben sind. An die Schule schließen sich entweder der Lernort betriebliche Ausbildung oder Fachhochschule oder Universität an. In der betrieblichen Ausbildung hat in den letzten Jahren ein Wandel stattgefunden von der Vermittlung eines reinen Faktenwissens hin zu einer kompetenz- und handlungsorientierten Vermittlung von Wissen, was sich

⁸⁵ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 126.

⁸⁶ Maske, P., Mobile Applikationen 1, S. 125.

⁸⁷ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 57.

sowohl auf den Lernort Betrieb als auch auf den Lernort Berufsschule bezieht. Das Studium ist die höchste der Bildungsstufen, die einem Lernenden zur Verfügung stehen. Aber auch wenn ein Studium in weiten Teilen der Bevölkerung als erstrebenswert gilt, nahm in der Praxis die Neigung zum Studium zwischen 1990 und 1999 kontinuierlich ab. Auch kurze Anstiege dieser Zahlen wie beispielsweise im Jahr 2002 konnten diesen Trend bisher nicht dauerhaft brechen. So lag 2005 die Quote der Studienanfänger bezogen auf die Anzahl der Berechtigten eines Jahrgangs bei 69 %, was ungefähr der Höhe der Quote der zweiten Hälfte der 1990er Jahre entspricht. Die Gründe dafür sind unklar, aber die Arbeitsmarktsituation und das Problem der Studienfinanzierung könnten Gründe sein, die darauf Einfluss genommen haben.⁸⁸ Die aktuellen Zahlen von Studienanfängern und vor allem die erwarteten hohen Zahlen für die nächsten beiden Jahre haben weniger mit einer Umkehr dieses Trends zu tun. Vielmehr steht dies in Verbindung mit den Abitur-Doppeljahrgängen und der damit einhergehenden Situation, dass zwei Jahrgänge gleichzeitig Abitur machen und auf den Arbeitsmarkt und an die Universitäten drängen. Das Schulsystem in Deutschland ist im Prinzip durchlässig, so dass die einmal getroffene Entscheidung für einen Schultyp zu verschiedenen Zeitpunkten korrigiert werden kann. Das berufsbildende System ist grundsätzlich voraussetzungslos, was bedeutet, dass im Prinzip jeder, unabhängig davon, ob er einen Schulabschluss hat, oder wie qualifiziert dieser Schulabschluss ist, einen Ausbildungsplatz bekommen kann. In der Praxis trifft dies nicht zu, denn es findet eine massive Verdrängung zu Lasten der weniger qualifizierten Schulabgänger statt. Auch wenn sich durch den demographischen Wandel eine Entspannung in diesem Bereich abzeichnet, ist das Erreichen eines qualifizierten Abschlusses zu einem wesentlichen Thema für jeden einzelnen Menschen geworden, welches über die persönliche Lebensentwicklung entscheiden kann. Seit den PISA-Untersuchungen ist bekannt, dass das Schulsystem erhebliche Mängel aufweist und dass die soziale Herkunft nirgendwo in Europa so viel Einfluss auf die Schulkarriere hat wie in Deutschland.⁸⁹

⁸⁸ DSW (Hrsg.): 18. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks: Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2006. Bonn, Berlin, 2007, S. 2.

⁸⁹ Geißler, Rainer: Bildungschancen und soziale Herkunft. In: Archiv für Wissenschaft und Praxis der sozialen Arbeit. Ausg. 4/2006. S. 40.

Ein weiterer Bereich des Lernens ist die Erwachsenenbildung. Diese begann im 19. Jahrhundert als Volksbildung, wurde Anfang des 20. Jahrhunderts zur Erwachsenenbildung und in den 1970er Jahren zur Weiterbildung. Mittlerweile wird von „Lebenslangem Lernen“ gesprochen und es wird in diesem Bereich formales Lernen mit verschiedenen Bildungsabschlüssen und Zertifikaten angeboten.⁹⁰

Alle diese Bereiche zeichnen sich dadurch aus, dass in ihnen formales Lernen stattfindet, das mit Lehrplänen, Leistungsmessung und Abschlüssen verbunden ist. Daneben gibt es aber auch noch den Bereich des informellen Lernens, der ebenfalls in den Bildungsinstitutionen, aber auch außerhalb ihrer stattfinden kann. Die Erkenntnis der Bedeutung des informellen Lernens, vor allem in Bezug auf das Gruppenlernen oder das Lernen von Gleichgesinnten, spielt in Bezug auf die Methodik der Wissensvermittlung mittlerweile eine große Rolle, wie die folgenden Ausführungen zeigen werden.⁹¹

2.3.2 Ausprägungen und Entwicklung von Wissensvermittlung

Als Johann Amos Comenius 1657 in der *Didacta Magna* feststellt, dass erstes und letztes Ziel der Didaktik sein sollte, die Unterrichtsweise aufzuspüren und zu erkunden, bei welcher die Lehrer weniger lehren müssten und die Schüler dennoch mehr lernen würden, sprach er ein Ziel an, dass auch heute noch als wünschenswert diskutiert wird.⁹²

Er sprach auch Zustände in den Schulen an, die uns heute sehr bekannt vorkommen und meinte, es sei wünschenswert, in den Schulen weniger Lärm, Überdross und unnütze Mühe zu haben, aber dafür mehr Freiheit, mehr Vergnügen und wahren Fortschritt.⁹³

Die Pisa-Studie hat gezeigt, dass das deutsche Schulwesen über erhebliche Mängel verfügt, die unter anderem in den Methoden der Wissensvermittlung

⁹⁰ Kade, Jochen; Egloff, Birte: Entgrenzung und Begrenzung lebenslangen Lernens. *GdWZ* 2/2004, S. 49.

⁹¹ Zürcher, Reinhard: Informelles Lernen und der Erwerb von Kompetenzen. Theoretische, didaktische und politische Aspekte. In: *Materialien zur Erwachsenenbildung*. Ausg. 2/2007, S. 16.

⁹² Comenius, Johann Amos: *Große Didaktik: Die vollständige Kunst, alle Menschen alles zu lehren*. Stuttgart: Klett-Cotta, 2007, S. 1.

⁹³ Comenius, J. A., *Große Didaktik*, S. 1.

vermutet werden. So herrschte in den Schulen lange Zeit der Frontalunterricht vor, bei dem vor großen Klassen mit wenig Medien Wissen in einer darbietenden Form vermittelt wurde. Auch an den Universitäten bestand eine klassische Lehrveranstaltung meistens aus einem Vortrag des Lehrenden und dem Zuhören der Lernenden. Dies hat sich mittlerweile geändert und es finden sich unterschiedliche Ansätze der Wissensvermittlung. Die Art der Wissensvermittlung wird als Lehrverfahren bezeichnet und kann grundsätzlich in drei unterschiedliche Verfahren unterteilt werden. Diese sind darbietende, erarbeitende und explorative Verfahren (siehe Tabelle 1). In der Praxis werden kaum noch reine Lehrverfahren angewendet, sondern es handelt sich meistens um Mischungen.⁹⁴

	Das Lehrverfahren ist darbietend .	Das Lehrverfahren ist erarbeitend .	Das Lehrverfahren ist explorativ .
Die Rolle des Lehrenden ist ...	führend, vorgehend.	entwickelnd, anleitend.	anregend, beratend.
Die Rolle des Lernenden ist ...	aufnehmend, nachvollziehend.	unter Anleitung bearbeitend, mitarbeitend.	selbstständig bearbeitend.
Die Lerninhalte erarbeiten ...	die Lehrenden.	die Lernenden unter Anleitung.	die Lernenden selbstständig.
Die Lernmaterialien werden ...	zur Verfügung gestellt und gemeinsam bearbeitet.	zur Verfügung gestellt.	nur im geringen Maß zur Verfügung gestellt.
Beispiele	Vortrag, Demonstration.	angeleitetes Praktikum oder Übung.	Experiment, Fallstudie, Planspiel, Projektarbeit.

Tabelle 1: Merkmale von Lehrverfahren. Quelle: Richter, Constance: Lehrformate. Online in: www.lehrformate.de, Abruf: 20.07.2010.

⁹⁴ Richter, Constance: Lehrformate. Online in: www.lehrformate.de, Abruf: 20.07.2010.

Ein anderer Ansatz bezieht sich auf die Verwendung von Medien. In der Schule und an der Universität war es lange Zeit häufig so, dass das vermittelte Wissen ausschließlich über das gesprochene Wort transportiert wurde; es handelte sich also um eine rein verbale Vermittlung und zwar relativ unabhängig davon, welche Lehrinhalte vermittelt werden sollten. Nach der kognitiven Lerntheorie kann aber davon ausgegangen werden, dass eine rein verbale Wissensvermittlung zu einseitig ist, denn Menschen besitzen grundsätzlich mehr Sinne als nur das Hören und es daher sinnvoll ist, auch diese zu nutzen. Da die Sinne Riechen, Schmecken und Tasten für die Wissensvermittlung nur in speziellen Fällen eingesetzt werden können, eignet sich vor allem das Sehen als zweiter Sinn, der angesprochen werden kann. Untersuchungen zu Folge haben Menschen separate Wahrnehmungs- und Aufnahmekanäle und so können auditive und visuelle Informationen separat aufgenommen werden.⁹⁵ Allerdings hat jeder dieser Wahrnehmungskanäle nur eine begrenzte Kapazität, so dass nur eine limitierte Anzahl von Informationen gleichzeitig pro Kanal aufgenommen werden kann. Weiterhin geht der Kognitivismus davon aus, dass Menschen eingehende Informationen selektieren, sie als zusammenhängende mentale Repräsentationen organisieren und sie dann bereits bestehende Repräsentationen integrieren.⁹⁶

Multimedia-Präsentationen eignen sich aus diesem Grund in besonderer Weise für die Wissensvermittlung, denn es kann als gesichert gelten, dass das gesprochene Wort und dazu passende Visualisierungen beide Wahrnehmungskanäle ansprechen und so dem Lernprozess förderlich sind. Bei genauerer Betrachtung, lässt sich sagen, dass die Kombination von Text und Grafik besser auf den Lernprozess wirkt als ein Text alleine. Bilder und Grafiken wirken vor allem dann unterstützend, wenn sie das besprochene Thema organisieren, beispielsweise durch Inhaltsübersichten, oder wenn sie Beziehungen zwischen Themen oder Daten, die ansonsten nicht erkennbar wären, sichtbar machen. Dies funktioniert besonders gut durch Diagramme und Tabellen. Simulationen oder interaktive Anwendungen können das Gelernte bereits in einen Anwendungskontext versetzen und so verdeutlichen.⁹⁷

⁹⁵ Mayer, Richard E.: *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, S. 44

⁹⁶ Mayer, R. E., *Multimedia Learning*, S. 44f.

⁹⁷ Richter, Constance: *Lehrformate*. Online in: www.lehrformate.de, Abruf: 20.07.2010.

Aber es geht bei der multimedialen Darbietung nicht nur darum, möglichst zu jedem Satz ein Bild oder ein buntes Wort zu bieten, sondern darum, die Erkenntnisse der kognitiven Lerntheorie im Sinne und zum Wohle des Lerners umzusetzen. Deswegen sollten Grafiken oder Animationen mündlich und nicht schriftlich erklärt werden, komplexe Sachverhalte mit dem gesprochenen Wort dargelegt und insgesamt Sprache und Bilder, auditive und visuelle Reize aufeinander abgestimmt werden.⁹⁸

2.3.3 Historisch gewachsene Ansätze vs. technikbasierte Ansätze

Unter technikbasierten Ansätzen werden didaktische Ansätze verstanden, die sich verschiedener Technologien bedienen und die sich alleine dadurch von herkömmlichen Methoden der Wissensvermittlung unterscheiden. So umfasst das E-Learning sowohl Lernformen, die durch technologische Entwicklungen bestimmt sind, als auch grundsätzlich neue lernorganisatorische Formen.⁹⁹ E-Learning kann als Sammelbegriff für alle Formen des IT-gestützten oder des elektronisch unterstützten Lernens verwendet werden.¹⁰⁰ Wirklich definiert ist E-Learning allerdings nicht, sondern bei Durchsicht der Literatur muss festgestellt werden, dass es weder eine eindeutige Definition gibt noch Übereinstimmung darüber, was genau unter E-Learning zu verstehen ist.¹⁰¹

Aber auch wenn E-Learning gerne als die erste technikbasierte Lern- und Lehrform betrachtet wird, so trifft dies nicht zu, denn bereits im Mittelalter waren bereits solche Formen bekannt, um nur ein Beispiel zu nennen, mechanische Trainingspuppen, mit denen Ritter ihren Turnierkampf trainieren konnten, und die ein direktes Feedback lieferten.¹⁰² E-Learning ist in diesem Sinne eine konsequente Entwicklung, bei der technische Möglichkeiten angewendet werden, um Wissensinhalte zu vermitteln und zu lernen.

⁹⁸ Richter, Constance: Lehrformate. Online in: www.lehrformate.de, Abruf: 20.07.2010.

⁹⁹ Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lernericht. Wiesbaden: VS Verlag, 2004, S. 36.

¹⁰⁰ Bärwald, Werner: Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie: Netze, Dienste, Anwendungen. Renningen: Expert Verlag, 2009, S. 105.

¹⁰¹ Apostolopoulos, Nicolas; Hoffmann, Harriet; Mansmann, Veronika; Schwill, Andreas (Hrsg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster: Waxmann Verlag, 2009, S. 125.

¹⁰² Miller, Damian: E-Learning. In: Andresen, Sabine: Handwörterbuch Erziehungswissenschaft. Weinheim, Basel: Beltz Verlag, 2009, S. 212.

E-Learning kann vernetzt, also online, und nicht vernetzt, also offline, angeboten werden. Unterscheiden lässt sich ebenfalls nach funktionalen und methodischen Klassifikationssystemen. Unter funktional wird die Einteilung nach dem Funktionsumfang von Systemen verstanden, die für E-Learning eingesetzt werden. Dies können Funktionen zur Unterstützung von Entwicklungs-, Administrations- und Lernprozessen sein.¹⁰³

Eine andere Einteilung ist die in Entwicklungs- und Anwendungswerkzeuge. Unter die Rubrik Entwicklungswerkzeuge fallen Softwaretools, die eingesetzt werden, um den Entwicklungsprozess computergestützter Lernumgebungen zu unterstützen. Dabei kann es sich sowohl um Autorensysteme, Entwicklungssprachen oder Standardsoftware handeln. Anwendungswerkzeuge dagegen können sowohl für Lehrende als auch für Lernende gedacht sein. Anwendungswerkzeuge für Lehrende können Werkzeuge zur Prüfungsadministration, der Unterrichtsorganisation oder der Unterrichtsverwaltung sein, während Anwenderwerkzeuge auf Lernerseite Lernumgebungen oder Lernsoftware umfassen. Wenn eine Klassifizierung nach der Methode erfolgt, so wird zwischen Hilfesystemen, lernergesteuerten Systemen, Trainingssystemen, tutoriellen Systemen, Problemlösungssystemen und Simulations- und Spielsystemen unterschieden.¹⁰⁴

Eine grundsätzliche Unterscheidung wird meistens in methodische Grundformen vorgenommen. Dabei handelt es sich um Teleteaching, Telelearning, Teletutoring.¹⁰⁵

Bei *Teleteaching* handelt es sich um eine synchrone Übertragung im Sinne einer Live (Video)-übertragung von Lehrveranstaltungen, die vom Lehrenden an einem Ort, beispielsweise einem Hörsaal in der Universität, gehalten wird und vom Lernenden an einem anderen Ort gehört und gesehen werden kann.¹⁰⁶ Teleteaching macht den Lernenden ortsunabhängig, ist aber ansonsten vergleichbar mit einer herkömmlichen Präsenz-Vorlesung, denn der Dozent spricht über ein Thema und die Lerner hören zu, sind also in einer

¹⁰³ Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht. Wiesbaden: VS Verlag, 2004, S. 36.

¹⁰⁴ Ehlers, U., Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht, S. 36f.

¹⁰⁵ Ehlers, U., Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht, S. 37.

¹⁰⁶ Bärwald, Werner: Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie: Netze, Dienste, Anwendungen. Renningen: Expert Verlag, 2009, S. 105.

passiv-rezeptiven Rolle. Bei *Teletutoring* lernt der Lernende mit Hilfe von bereitgestellten Inhalten überwiegend selbstgesteuert, hat aber die Option, einen Tutor anzusprechen oder um Hilfe zu bitten. Dieser Tutor steht dem Lernenden entweder nur in bestimmten Zeiträumen oder aber jederzeit zur Verfügung.¹⁰⁷

Außerdem kann bestimmt werden, ob der Tutor für alle Nachfragen zur Verfügung steht, also inhaltliche, organisatorische und technische oder ob er nur einen Bereich übernimmt, beispielsweise das Korrigieren von Einsendeaufgaben. Die Kommunikation mit dem Tutor und teilweise der Zugang zu den Lerninhalten verläuft über internetbasierte Systeme.¹⁰⁸ Es gibt verschiedene Formen des Lernens, die unter den Begriff des Teletutorings zusammengefasst werden können. Bei einer dieser Formen arbeiten Lernende eine Vorlesung online an Hand eines Skriptes durch und diskutieren Fragen und Problemstellungen mit anderen Teilnehmern oder dem Tutor. Eine weitere Teletutoringvariante ist die Zusammenarbeit zwischen räumlich entfernten Lernenden, die sich per Videokonferenz über einen Bildschirm sehen können, während sie sich am Arbeitsplatz, zu Hause oder anderen Ort befinden. Dabei bearbeiten sie entweder Gruppenaufgaben oder arbeiten zusammen in einer von einem Moderator geleiteten Gruppensitzung. Bei der dritten Form des Teletutorings bearbeiten Lernende in einer webbasierten Lernumgebung Lehrmaterialien und haben die Möglichkeit mit anderen Lernenden oder dem Tutor Kontakt aufzunehmen.¹⁰⁹

Eine dem Teletutoring verwandte Form ist das verteilte kooperative Lernen. Dabei handelt es sich um eine erweiterte Form des betreuten Teletutoring.¹¹⁰

Das *verteilte kooperative Lernen* konzentriert sich in erster Linie auf die Gruppenarbeit der Lernenden im Internet, denn es werden gezielt Lerngruppen gebildet, die aus Lernenden mit ähnlichen Lerninteressen bestehen und die zusammenarbeiten sollen.¹¹¹

¹⁰⁷ Frankfurth, Angela: E-Learning-Architekturmanagement. Kassel: Kassel University Press, 2009, S. 29.

¹⁰⁸ Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lernericht. Wiesbaden: VS Verlag, 2004, S. 39.

¹⁰⁹ Ehlers, U., Qualität im E-Learning aus Lernericht, S. 39.

¹¹⁰ Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung. 2. Aufl. München: Oldenbourg, 2001, S. 290ff.

¹¹¹ Paschke, Melanie; Rohs, Matthias; Schiefner, Mandy: Vom Wissen zum Wandel. In: Apostolopoulos, Nicolas; Hoffmann, Harriet; Mansmann, Veronika; Schwill, Andreas (Hrsg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster: Waxmann Verlag, 2009, S. 78.

Der Tutor hat hierbei die Rolle eines Motivators, der die Gruppen zu gemeinsamen Lernaktivitäten anregen soll. Der Unterschied zum Teletutoring besteht darin, dass der Tutor nicht einen einzelnen Lerner, sondern eine ganze Gruppe von Lernern betreut, was einen erheblichen Unterschied in Hinblick auf die Betreuung macht, denn hier spielen gruppendynamische Prozesse eine erhebliche Rolle. Diese wirken sich sowohl auf die innere Organisation der Gruppe aus als auch auf das Lernen selbst.¹¹²

Bei *Telelearning* ist die Situation anderes, denn es handelt sich um eine asynchrone Form des Lernens. Der Lerner greift auf im Internet verfügbare Lernmaterialien zu, wann immer er will und ohne dass er auf einen anderen Menschen, beispielsweise einen Lehrer oder Tutor angewiesen ist.¹¹³ Definieren lässt sich das Telelearning als computergestützter Unterricht, der durch eine gleichzeitige Online-Nutzung von interaktiven, multimedialen Lernprogrammen am PC oder Fernseher umgesetzt wird.¹¹⁴

Eine Sonderform der Telelearning stellt das *offene Telelernen* dar. Hierbei werden nicht nur Lernmaterialien zu bestimmten Kursen zur Verfügung gestellt, sondern Lernmaterialien zu bestimmten Themen, unabhängig von den Kursen selbst. Zuerst von der „Open University“ in Großbritannien angeboten, ist das „offene Lernen“ mittlerweile bei vielen Weiterbildungsanbietern eine beliebte Form und wird auch von nicht-kommerziellen Anbietern gerne verwendet. Die Lehrmaterialien sind dabei in ein Unterrichts- und Kurssystem eingeordnet, so dass für den Lerner erkennbar ist, in welchem didaktischen Kontext sie stehen, aber sie können vollständig selbständig und unabhängig von einer Kursbelegung bearbeitet werden.¹¹⁵

Es gibt darüber hinaus weitere Formen des E-Learning. In den *unbetreuten Lerngemeinschaften* können Lerninteressierte bestimmte Angebote im Internet aufsuchen, um sich dort mit Gleichgesinnten mit ähnlichen Anliegen zu treffen.¹¹⁶ Bei *Open Distance Learning* werden Lerner mit ihren Fragen durch Experten aus

¹¹² Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht. Wiesbaden: VS Verlag, 2004, S. 40.

¹¹³ Ehlers, U., Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht, S. 38.

¹¹⁴ Bärwald, Werner: Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie: Netze, Dienste, Anwendungen. Renningen: Expert Verlag, 2009, S. 308.

¹¹⁵ Ehlers, U., Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht, S. 40.

¹¹⁶ Frankfurth, Angela: E-Learning-Architekturmanagement. Kassel: Kassel University Press, 2009, S. 253.

Wissenschaft und Praxis betreut. Die Kommunikation kann dabei sowohl über asynchrone oder synchrone Internettechnologien verlaufen. Das *Tandem-Lernen* bezeichnet eine Lerngemeinschaft aus zwei Personen, die sich im Internet zusammenfinden. Ähnlich funktionieren E-Mail- Lernpartnerschaften; allerdings erfolgt hier der Austausch ausschließlich via Mail. Diese Partnerschaften werden meistens von Lehrenden unterstützt und sind besonders im interkulturellen Lernen sinnvoll anzuwenden.

Das *virtuelle Klassenzimmer* ist eine Möglichkeit, bei der Lerngruppen synchron mit anderen Lerngruppen, Einzellernern oder Dozenten kommunizieren können, aber dennoch asynchron lernen können.¹¹⁷

Grundsätzlich kann technikbasiertes Lernen auch nach der zeitlichen Entwicklung eingeteilt werden.

Die erste dieser Entwicklungen war das computerunterstützte Lernen, das jede Art von Computerhilfe im Rahmen von Lehr- und Lernsituationen umfasst. Die zweite Stufe ist das multimediale Lernen, bei dem Lehren und Lernen unter Zuhilfenahme verschiedener Medien erfolgt. Multimedia wird der Einsatz von Medien genannt, wenn es sich um eine Integration von Text, Graphik, Video und Audio handelt, also mehrere Medien miteinander verknüpft werden. Der nächste Schritt ist das telekommunikationsgestützte Lernen, das seiner Kommunikationsmöglichkeit in „One-Alone“, „One-to-One“, „One-to-Many“ und „Many-to-Many“ unterteilt werden kann.¹¹⁸

Wenn verschiedene Lehrmethoden- und technikbasierte Ansätze miteinander kombiniert werden, wird von „Blended Learning“ gesprochen. Dieser Ansatz zeichnet sich dadurch aus, dass es eine Kombination von E-Learning und konventionellen Lernformen darstellt und durch den Einbezug von Präsentveranstaltungen die persönliche Betreuung wieder in den Lernprozess integriert wird.¹¹⁹

¹¹⁷ Bärwald, Werner: Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie: Netze, Dienste, Anwendungen. Renningen: Expert Verlag, 2009, S. 336.

¹¹⁸ Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lerner Sicht. Wiesbaden: VS Verlag, 2004, S. 42f.

¹¹⁹ Arnold, Patricia; Kilian, Lars; Thillosen, Anne; Zimmer, Gerhard: Handbuch E-Learning. Lernen und Lehren mit digitalen Medien. Gütersloh: Bertelsmann, 2011, S. 196.

3 E-Learning

3.1 Begriffserklärung

Der Begriff E-Learning ist bislang noch nicht eindeutig definiert und es finden sich in der Literatur sehr unterschiedliche Auffassungen darüber, was E-Learning ist, was es beinhaltet und welche Formen darunter zusammengefasst werden können.¹²⁰

Ein allgemeiner Konsens ist, dass unter E-Learning grundsätzlich Formen des IT-gestützten oder des elektronisch unterstützten Lernens verstanden werden kann.¹²¹ Darüber hinaus gehend kann E-Learning als „*eine neue Kultur des Lernens und des Lehrens*“ bezeichnet werden,¹²² wobei die Frage gestellt werden muss, was genau an dieser Form tatsächlich „neu“ ist.

E-Learning wird gerne als die erste technikbasierte Lern- und Lehrform bezeichnet, aber dies bezieht sich tatsächlich nur auf den Einsatz von Computern, denn andere Techniken wurden bereits zu früheren Zeiten zu Lernzwecken verwendet. E-Learning ist in diesem Kontext eine weitere Form des Lernens unter Anwendung von und mit Hilfe von Technologien.¹²³ Neben mechanischen Hilfsmitteln jeder Art, die schon früh eingesetzt wurden,¹²⁴ gab es schon im Mittelalter Versuche, das Lesen und das damit verbundene Lernen zu vereinfachen, indem Vorrichtungen gebaut wurden, mit denen das parallele Lesen in verschiedenen Büchern ermöglicht wurde.¹²⁵ Eine erste Lernmaschine wurde 1866 von Halycon Skinner entwickelt, bei dem nach Erscheinen eines Bildes eine Bezeichnung des abgebildeten Gegenstandes über eine Tastatur eingegeben werden und bewertet werden konnte. 1911 gab es bereits eine „Buchstabiermaschine“, die von Herbert Aiken entwickelt wurde und mit der in

¹²⁰ Apostolopoulos, Nicolas; Hoffmann, Harriet; Mansmann, Veronika; Schwill, Andreas (Hrsg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster: Waxmann Verlag, 2009, S. 125.

¹²¹ Bärwald, Werner: Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie: Netze, Dienste, Anwendungen. Renningen: Expert Verlag, 2009, S. 105.

¹²² Wache, Michael: E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter. In: http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.htm, 2003, Abruf: 03.01.2012, S. 1.

¹²³ Miller, Damian: E-Learning. In: Andresen, Sabine (2009): Handwörterbuch Erziehungswissenschaft. Weinheim, Basel: Beltz Verlag, 2009, S. 212.

¹²⁴ Miller, D., E-Learning, S. 212.

¹²⁵ Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, S. 3.

Art eines Puzzles die richtige Schreibweise von Wörtern geübt werden konnte.¹²⁶ Das computergestützte Lernen und die computergestützte Instruktion lassen sich auf die „programmierte Unterweisung“ von B.F. Skinner zurückführen, deren Grundlage die Annahme war, dass Verhalten auf Grund seiner Folgen, also auf Grund der Tatsache, dass eine Belohnung oder eine Bestrafung für verschiedene Verhalten erfolgt, gelernt wird. Daraus entstand der lerntheoretische Ansatz der „Konditionierung“, der auf Lernprozesse angewendet werden konnte, indem erwünschte oder richtige Antworten oder Verhalten durch Lob oder anderweitige Belohnung positiv verstärkte. In „Lehrmaschinen“ wurde der Lernstoff in kleine Schritte unterteilt und dem Lernenden, meistens als Text, dargeboten. Auf diese Darbietung folgten Fragen zum Lernstoff, die der Lerner beantworten sollte. Die „Lehrmaschine“ gab dem Lernenden dann ein Feedback, ob seine Antwort richtig oder falsch war.¹²⁷

Auch wenn sich der theoretische Hintergrund und die Interpretation der kognitiven Prozesse geändert hat, so sind die grundsätzlichen Regeln für Lehrprogramme nach Skinner immer noch aktuell, denn sie stellen klare Frage-Antwort-Schemata, Interaktivität, eindeutige Rückmeldungen und damit Selbstkontrolle des Lernens sowie die Möglichkeit des Lernenden, sein Lerntempo selbst zu bestimmen, in den Mittelpunkt. Der Versuch, mit Technik das Lernen zu erleichtern oder technische Verfahren in das Lernen einzuführen, wurde in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts intensiv weitergeführt. Die verwendeten Techniken waren verschiedener Natur und reichten von microfilmischen Techniken über audio-visuelle Medien bis hin zu den neu entwickelten Computern.¹²⁸ Die meisten der zuvor erwähnten Grundlagen der Lehrprogramme gelten auch heute noch als Basis für technologiebasiertes Lernen; hinzu kamen aber als Merkmale des E-Learnings die Elemente der Zeit- und Ortsunabhängigkeit und die Einbeziehung von Netzwerken.¹²⁹ Das E-Learning im eigentlichen und heute verwendeten Sinne entstand erst durch das Aufkommen

¹²⁶ Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, S. 4.

¹²⁷ Niegemann, H. M. et al., Kompendium E-Learning, S. 5.

¹²⁸ Niegemann, H. M. et al., Kompendium E-Learning, S. 5.

¹²⁹ Miller, Damian: E-Learning. In: Andresen, Sabine (2009): Handwörterbuch Erziehungswissenschaft. Weinheim, Basel: Beltz Verlag, 2009, S. 212.

des Internets, das es seit Ende der 90er Jahre des 20. Jahrhunderts möglich macht, Zugang zu vielfältigen Formen des Wissens und des Lernens bereitzustellen.¹³⁰

So lässt sich definieren: „*E-Learning-Szenarien sind Lernumgebungen in denen Lernprozesse menschlicher Individuen durch den Einsatz digitaler Technologien (zur Aufzeichnung, Speicherung, Übertragung, Be- und Verarbeitung, Anwendung und Präsentation von Informationen) unterstützt und ermöglicht werden.*“¹³¹

Die Merkmale von E-Learning sind die interaktive und multimediale Gestaltung der Lerninhalte (Content); die Abwicklung der Lernprozesse über digitale Netzwerke (Internet oder Intranet) und die netzbasierte lernbegleitende Kommunikation zwischen Lernenden, Mitlerner und Tutor.¹³² E-Learning ist eine Lern- und Lehrform, die aus verschiedenen Teilsystemen besteht, die zusammenwirken müssen. Diese Teilsysteme sind die Lernenden, die Learning Provider, also Bildungsplaner, Autoren, Lehrer, Dozenten, Tutoren, die Technologien wie Autorenwerkzeuge und Lernplattformen sowie die Inhalte und Lernumgebungen.¹³³

Methodisch können Grundformen identifiziert werden, die sich in erster Linie dadurch unterscheiden, ob sie ein synchrones oder ein asynchrones Lernen beinhalten und ob sie als wesentliches Element eine Betreuung durch eine Person enthalten. Bei den Grundformen handelt es sich um Teleteaching, Telelearning und Teletutoring.¹³⁴

Teleteaching ist eine synchrone Lernform, bei der eine Lehrveranstaltung von einem Lehrenden an einem bestimmten Ort abgehalten wird, aber von den Lernenden an einem anderen Ort gehört und gesehen werden kann.¹³⁵ Der Lerner ist bei Teleteaching ortsunabhängig, denn er kann die Lehrveranstaltung zu Hause oder an einem anderen Ort verfolgen und muss sich nicht an dem Ort befinden, wo die Veranstaltung abgehalten wird, aber dennoch ist diese Form des E-Learning durchaus vergleichbar mit einer herkömmlichen Präsenz-Vorlesung,

¹³⁰ Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, S. 12.

¹³¹ Wache, Michael: E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter. In: http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.htm, 2003, Abruf: 03.01.2012, S. 2.

¹³² Wache, M., E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter, S. 2.

¹³³ Wache, M., E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter, S. 2.

¹³⁴ Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lernericht. Wiesbaden: VS Verlag, 2011, S. 38.

¹³⁵ Bärwald, Werner: Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie: Netze, Dienste, Anwendungen. Renningen: Expert Verlag, 2009, S. 310.

denn die Rollen des Lehrenden und des Lernenden entsprechen den traditionellen Rollenverteilung, bei der sich der Lehrende in der aktiven und der Lernende in der passiv-rezeptiven Rolle befindet.¹³⁶ Daher lässt sich das Teleteaching als „virtueller Frontalunterricht“ bezeichnen.¹³⁷ Aus diesem Grund muss es in dieser Form auch eher als einen Vorläufer des E-Learning betrachtet werden, obwohl es häufig unter diesen Begriff subsumiert wird, denn es handelt sich eigentlich um klassischen Unterricht, der durch elektronische Medien an andere Orte übertragen wird.¹³⁸ Wird ein solcher Unterricht aber gespeichert und so bereitgestellt, dass er jederzeit abgerufen werden kann, kann zumindest schon von einem Ansatz in Richtung E-Learning gesprochen werden.¹³⁹

Bei *Teletutoring* handelt es sich um eine Lernform, die sowohl asynchron als auch synchron erfolgt. Auf der einen Seite lernt der Lernende mit Hilfe von bereitgestellten Inhalten überwiegend selbstgesteuert, aber er hat darüber hinaus die Möglichkeit, einen Tutor anzusprechen oder um Hilfe zu bitten. Dieser Tutor kann dem Lernenden entweder nur in bestimmten Zeiträumen oder aber jederzeit zur Verfügung stehen und für ihn ansprechbar sein.¹⁴⁰ Die Kommunikation zwischen Tutor und Lernenden findet über Internet basierte Systeme statt.¹⁴¹ Wenn der Tutor zur Verfügung steht, ist es wichtig, dass beide den gleichen Bildschirminhalt sehen können, während die Lerneinheit läuft.¹⁴² Der Tutor kann Aufgaben in unterschiedlichem Maße erfüllen, was bedeutet, dass er sowohl für alle Nachfragen, also inhaltliche, organisatorische und technische, oder nur für spezielle Aufgaben wie das Korrigieren von Einsendeaufgaben zur Verfügung steht. Teletutoring kann verschiedene Formen des Lernens ermöglichen. So können Lernende eine Vorlesung online an Hand eines Skriptes durcharbeitet, aber auch Fragen und Problemstellungen mit anderen Teilnehmern oder dem Tutor diskutiert werden. Oder aber räumlich entfernt sitzende Lernende können

¹³⁶ Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht. Wiesbaden: VS Verlag, 2011, S. 39.

¹³⁷ Lang, Isabella; Lang, Peter: Erfolgsfaktoren und -hemmnisse beim Tele-Tutoring. Eine Analyse virtueller Betreuung von Lernenden im Kontext hybrider Lehr-Lern-Arrangements. München: Herbert Utz Verlag, 2007, S. 16.

¹³⁸ Schulmeister, Rolf: eLearning: Einsichten und Aussichten. München: Oldenbourg Wissenschaft, 2006, S. 193.

¹³⁹ Schulmeister, R., eLearning: Einsichten und Aussichten, S. 193.

¹⁴⁰ Frankfurth, Angela: E-Learning-Architekturmanagement. Kassel: Kassel University Press, 2009, S. 28.

¹⁴¹ Ehlers, U., Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht, S. 39.

¹⁴² Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, S. 357.

sich in einer Videokonferenz über einen Bildschirm sehen und Gruppenaufgaben bearbeiten oder in einer moderierten Gruppensitzung lernen.¹⁴³

Bei dem so genannten *verteilten kooperativen Lernen* handelt es sich um eine erweiterte Form des betreuten Teletutoring.¹⁴⁴ Dabei geht es in erster Linie um eine Gruppenarbeit der Lernenden im Internet, so dass gezielt Lerngruppen mit Lernenden mit homogenen Lerninteressen gebildet werden, die zusammenarbeiten und lernen sollen.¹⁴⁵ Bei einem solchen Konzept übernimmt der Tutor weniger die Rolle eines Lehrenden, sondern eher die Rolle eines Motivators, dessen Aufgabe darin besteht, die Gruppe zu gemeinsamen Lernaktivitäten anzuregen und den Gruppenzusammenhalt aufrechtzuerhalten. Im Unterschied zum Teletutoring wird hier also eine Gruppe betreut, nicht ein Einzelner, was bedeutet, dass der Tutor nicht nur die Anliegen und Interessen des Einzelnen berücksichtigen muss, sondern auch die gruppendynamischen Prozesse, die innerhalb einer Gruppe existieren und die in vielfältiger Hinsicht auf den Lernprozess einwirken.¹⁴⁶

Telelearning ist immer eine asynchrone Form des Lernens, denn es findet keine Lehr- oder Präsenzveranstaltung statt, bei oder in der gelernt wird, sondern der Lerner kann auf Lernmaterialien zurückgreifen, wann immer er will, und ohne dass er dafür auf einen anderen Menschen angewiesen ist. Die Materialien sind so aufbereitet, dass sie sich für das Selbstlernen eignen und werden über Internet basierte Systeme bereitgestellt.¹⁴⁷ So lässt sich das Telelearning als computergestützter Unterricht definieren, der durch eine gleichzeitige Online-Nutzung von interaktiven, multimedialen Lernprogrammen am PC, am Fernseher mit Hilfe einer Set-Top-Box oder über Telekommunikationsnetze gekennzeichnet ist.¹⁴⁸ Bei *offenem Telelernen* werden nicht nur Lernmaterialien zu bestimmten Kursen zur Verfügung gestellt, sondern es gibt auch Lernmaterialien, die unabhängig von Kursen, bestimmte Themen behandeln. Lehrmaterialien sind zwar grundsätzlich den Themen zugeordnet, werden aber

¹⁴³ Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht. Wiesbaden: VS Verlag, 2011, S. 39.

¹⁴⁴ Kerres, Michael: Didaktik der Notebook-Universität. Münster: Waxmann Verlag, 2007, S. 290ff.

¹⁴⁵ Paschke, Melanie; Rohs, Matthias; Schiefner, Mandy: Vom Wissen zum Wandel. In: Apostolopoulos, Nicolas; Hoffmann, Harriet; Mansmann, Veronika; Schwill, Andreas (Hrsg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster: Waxmann Verlag, 2009, S. 78.

¹⁴⁶ Ehlers, U., Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht, S. 40.

¹⁴⁷ Ehlers, U., Qualität im E-Learning aus Lerner-sicht, S. 38.

¹⁴⁸ Bärwald, Werner: Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie: Netze, Dienste, Anwendungen. Renningen: Expert Verlag, 2009, S. 308.

auch so gekennzeichnet, dass der Lernende ihren didaktischen Kontext erkennen kann und können selbständig, ohne Kurszuordnung bearbeitet werden.¹⁴⁹ Andere Formen sind beispielsweise *unbetreute Lerngemeinschaften*, bei denen sich Lerninteressierte sich im Internet mit Gleichgesinnten treffen können¹⁵⁰ oder *Open Distance Learning*, bei dem Lerner mit ihren Fragen durch Experten aus Wissenschaft und Praxis betreut werden, *Tandem-Lernen* oder *E-Mail-Lernpartnerschaften*, bei denen Lerngemeinschaften aus zwei Personen gebildet werden, die sich im Internet zusammenfinden oder *virtuelle Klassenzimmer*, in denen Lerngruppen synchron mit anderen Lerngruppen, Einzellernern oder Dozenten kommunizieren, aber asynchron, also alleine und wann sie möchten, lernen können.¹⁵¹ Handelt es sich um komplexe Lernarrangements, bei denen netzbasierte Lernumgebungen mit Präsenzlernverfahren kombiniert werden, so wird von Blended Learning gesprochen.¹⁵²

Bei *Blended Learning* erfolgt eine Kombination von verschiedenen Medien und Lernmethoden bzw. lerntheoretischen Ansätzen (siehe Abb. 8). Ziel ist die klassische Präsenzveranstaltung mit neuen Lern- und Lehrformen (E-Learning) zu verknüpfen.¹⁵³ Grundsätzlich lässt sich zusammenfassen, dass E-Learning Lernumgebungen bezeichnet, in denen Lernprozesse von Menschen durch den Einsatz digitaler Technologien unterstützt und ermöglicht werden. Die allgemeinen Merkmale von E-Learning sind eine interaktive und multimediale Gestaltung der Lerninhalte, die Abwicklung der Lernprozesse über digitale Netzwerke, beispielsweise Internet oder Intranet, eine netzbasierte lernbegleitende Kommunikation, die zwischen Lerner, Mitlerner und Tutor erfolgt.¹⁵⁴

¹⁴⁹ Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lernericht. Wiesbaden: VS Verlag, 2011, S. 40.

¹⁵⁰ Frankfurth, Angela: E-Learning-Architekturmanagement. Kassel: Kassel University Press, 2009, S. 253.

¹⁵¹ Bärwald, W., Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie, S. 336.

¹⁵² Wache, Michael: E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter. In: http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.htm, 2003, Abruf: 03.01.2012, S. 2.

¹⁵³ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 22.

¹⁵⁴ Wache, M., E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter, S. 2.

anschaulich dargestellt werden.¹⁵⁶ Untersuchungen zeigen deutlich, dass die Lernerfolge mit durch Multimedieverfahren unterstützten Lernprozessen erheblich größer sind und dadurch messbare Vorteile für den Lernenden generieren.¹⁵⁷ Außerdem können im E-Learning dem Lernenden wirklichkeitsnahe und vor allem interaktive Übungsumgebungen und umfangreiche Wissensressourcen für das jeweilige Lernthema bereitgestellt werden,¹⁵⁸ was ebenfalls den Lernerfolg fördert, denn ein Lerner, der sich aktiv oder interaktiv mit einem Stoff auseinandersetzt, lernt schneller und intensiver.¹⁵⁹ Für die Anbieter von E-Learning-Angeboten ergeben sich ebenfalls Vorteile, denn die Angebote können örtlich unbegrenzt angeboten werden. Die Lerninhalte können schnell und kostengünstig aktualisiert werden und es ist möglich, bei Bedarf neue Lerninhalte zu erstellen und bereitzustellen. Lerninhalte können zudem mehrfach verwendet oder in anderem Kontext weiter verwendet werden. Alle diese Aspekte ergeben erhebliche Einsparungen bei der Produktion von Lernangeboten.¹⁶⁰

Um diese Vorteile zu erreichen und E-Learning umsetzen und durchführen zu können, müssen aber verschiedene Anforderungen erfüllt werden. Diese finden sich sowohl auf der technischen Ebene als auch auf der didaktischen Ebene und beim Nutzer selbst. Auf der technischen Ebene ergeben sich aus den Merkmalen des E-Learning, dass die Lern- und Lehrmaterialien bei fast allen Formen des E-Learning für die Lerner zu jedem Zeitpunkt erreichbar sein müssen und dass es sich immer aktuelle Varianten der Informationen handeln muss. Außerdem muss gewährleistet sein, dass alle Lerner die gleichen Zugangsmöglichkeiten und die gleichen Lehrmaterialien bei Zugriff vorfinden.¹⁶¹ Werden Informationssysteme allgemein als Systeme definiert, die Informationen verarbeiten und damit den Nutzer bei der Erfassung, Übertragung, Transformation, Speicherung und Bereitstellung von Informationen verschiedenster Art unterstützen, dann bestehen Informationssysteme aus der Gesamtheit aller Daten und den nötigen

¹⁵⁶ Wache, Michael: E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter. In: http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.htm, 2003, Abruf: 03.01.2012, S. 3.

¹⁵⁷ Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, S. 195.

¹⁵⁸ Wache, M., E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter, S. 3.

¹⁵⁹ Niegemann, H. M. et al., Kompendium E-Learning, S. 195.

¹⁶⁰ Wache, M., E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter, S. 3.

¹⁶¹ Lorenz, Anja; Safran, Christian; Ebner, Martin: Informationssysteme – Technische Anforderungen für das Lernen und Lehren. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 28.06.2012, S. 2.

Verarbeitungsanweisungen. Das Internet kann als das weltweit größte Informationssystem bezeichnet werden. Um diese Gesamtheit für Lernzwecke nutzbar zu machen, müssen sie zusammengeführt, verwaltet und organisiert und in einer Präsentationsform bereitgestellt werden.¹⁶²

Grundsätzlich könnten Medien wie CDs oder USB-Sticks als Speicher- und Bereitstellungsmedien verwendet werden, damit könnten zwar die Lernenden mit Materialien versorgt werden, aber diese hätten keine Möglichkeit der Kommunikation untereinander und es gäbe auch keine Kommunikation zwischen Lerner und Tutor.¹⁶³ Dieses Problem könnte eliminiert werden, wenn ein Peer-to-Peer-Netzwerk verwendet würde, denn dann wären alle Nutzer direkt miteinander vernetzt und könnten untereinander Informationen austauschen und miteinander kommunizieren.¹⁶⁴ Allerdings stellt sich dabei das Problem, dass kaum oder nur mit hohem Aufwand sicherstellen könnte, dass die Lerninhalte immer vorhanden und immer aktuell sind.¹⁶⁵

Aus diesem Grund sind die meisten Informationssysteme, die im E-Learning ihren Einsatz finden, so genannte Client-Server-Anwendungen. Dabei werden die Lerninhalte auf einem zentralen Server gespeichert und bereitgestellt, so dass alle Nutzer einzeln oder gemeinsam auf die dort gespeicherten Informationen und Dienste zugreifen können.¹⁶⁶ Häufig wird als Server auch das Internet oder ein firmeneigenes Intranet verwendet, wobei die Nutzer PC als Clients auf dieses zugreifen.¹⁶⁷

Die Möglichkeit, dass alle Nutzer gleichzeitig auf den Server zugreifen können, ist gleichzeitig das größte Problem dieser Lösung, denn wenn tatsächlich alle Nutzer dies gleichzeitig tun, kann der Server überlastet werden und zusammenbrechen, was zu dem Ergebnis führt, dass niemand mehr auf ihn zugreifen kann. Für einen Anbieter ist es daher unerlässlich, darauf zu achten,

¹⁶² Lorenz, Anja; Safran, Christian; Ebner, Martin: Informationssysteme – Technische Anforderungen für das Lernen und Lehren. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 28.06.2012, S. 2.

¹⁶³ Lorenz, A., Safran, C., Ebner, M., Informationssysteme – Technische Anforderungen für das Lernen und Lehren, S. 2.

¹⁶⁴ Stein, E.: Taschenbuch Rechnernetze und Internet. 3. Aufl. München: Hanser Verlag, 2008, S. 489.

¹⁶⁵ Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, S. 459f.

¹⁶⁶ Lorenz, A., Safran, C., Ebner, M., Informationssysteme – Technische Anforderungen für das Lernen und Lehren, S. 3.

¹⁶⁷ Niegemann, H. M. et al., Kompendium E-Learning, S. 458f.

dass immer genügend Rechenleistung zur Verfügung steht, auch wenn die Zugriffszahlen zu verschiedenen Zeiten stark schwanken. Dafür müssen entsprechende Zugriffsberechnungen durchgeführt werden und die Hauptspeichergröße, die Prozessorleistung und die Festplattengeschwindigkeit des Servers entsprechend angepasst werden.¹⁶⁸ Darüber hinaus muss grundsätzlich die Ausfallsicherheit eines Servers geplant und festgelegt werden; wie hoch das Risiko des Ausfalls sein darf, hängt davon ab, welchen Zweck er erfüllt und wie wichtig die Verfügbarkeit des Servers eingeschätzt wird. Wenn es wichtig ist, dass der Server besonders sicher in Bezug auf Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit sein soll, dann wird der Server meistens als Cluster eingerichtet, was bedeutet, dass der Server nicht ein einzelner Server ist, sondern sich in dieser Funktion auf mehrere vernetzte Rechner verteilt. Wenn einer dieser Rechner ausfällt, so hat dies kaum Auswirkungen die Serverleistung als Ganzes. Bei dieser Variante bietet sich außerdem die Möglichkeit redundanter Datenspeicherung, was das Ausfallrisiko ebenfalls verringert.¹⁶⁹

Ein weiterer Vorteil einer Cluster-Lösung ist, dass im Gegensatz zu einem einzelnen Server, der nicht beliebig aufgerüstet werden kann, hier im Prinzip beliebig viele Rechner und damit Rechnerleistung hinzugefügt werden können.¹⁷⁰

Die Verwendung von Medien als Instrumente der Wissensvermittlung und als Hilfsmittel des Lehrens und des Lernens wurde lange unter dem Gesichtspunkt herkömmlicher didaktischer Modelle betrachtet, bei denen der Lernende als passiver Rezipient von Lernbemühungen angesehen wurde, der nach dem Reiz-Reaktions-Schema lernt und für den daher die „programmierte Unterweisung“ besonders geeignet ist.¹⁷¹

Die didaktischen Anforderungen an E-Learning sind aber andere und sie entstehen aus der besonderen Lehr- und Lernsituation bei E-Learning. Während in einer herkömmlichen Lehrsituation ein Lehrender einer Gruppe von Lernenden

¹⁶⁸ Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, S. 460f.

¹⁶⁹ Lorenz, Anja; Safran, Christian; Ebner, Martin: Informationssysteme – Technische Anforderungen für das Lernen und Lehren. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://13t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 28.06.2012, S. 4.

¹⁷⁰ Lorenz, A., Safran, C., Ebner, M., Informationssysteme – Technische Anforderungen für das Lernen und Lehren, S. 4.

¹⁷¹ Schiefner, Mandy: Medienpädagogik – Strömungen, Forschungsfragen und Aufgaben. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://13t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 17.11.2011, S. 3.

gegenüber steht, den Unterricht vorbereitet, steuert und durchführt, handelt es sich bei E-Learning um eine vollständig andere Lehr- und Lernsituation. So spielen bei der didaktischen Gestaltung von Lehrmaterialien für das E-Learning zwar Lerntheorien als Grundlage der Überlegungen eine Rolle, aber auch die Analyse und die Festlegung der Lernziele, die mit dem E-Learning verbunden sind, ist von großer Bedeutung.¹⁷² Entscheidend für die didaktische Gestaltung von Lehr- und Lernmaterialien ist demnach, was der Lernende erreichen will oder was mit dem Lehrangebot erreicht werden soll. Es macht für die Gestaltung einen wesentlichen Unterschied, ob der Lernende sich über bestimmte Inhalte informieren will, sich Wissen aneignen, Kompetenzen zum Problemlösen erwerben oder in langfristiger Hinsicht Expertise auf- oder ausbauen möchte. Während der Informationssuchende Inhalte bevorzugt, die fertig aufbereitet sind und die ihn wenig Zeit kosten, benötigt der Lernende, der sich Wissen aneignen möchte, Materialien, die didaktisch aufgebaut sind und das Thema nicht nur beschreiben, sondern erklären. Die Ansprüche der Lernenden unterscheiden sich also je nachdem, welche Zielsetzungen er verfolgt.¹⁷³ Nach Ehlers können im Groben vier Lernergruppen unterschieden werden, die er

- inhaltsorientierte Individualisten,
- eigenständig Ergebnisorientierte,
- bedarfsorientierte Pragmatiker und
- interaktions-orientierte Avantgardisten

nennt. Die Bezeichnungen wurden gewählt, um die Präferenzen und Anforderungen der jeweiligen Gruppe zu verdeutlichen. So bevorzugt der Typus des inhaltsorientierten Individualisten individualisierte Angebote, die didaktisch strukturiert sind, legt aber keinen großen Wert auf Interaktion und Kommunikation.¹⁷⁴

¹⁷² Reinmann, Gabi: Didaktisches Design – Von der Lerntheorie zur Gestaltungstheorie. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://13t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 20.11.2011, S. 3.

¹⁷³ Reinmann, G., Didaktisches Design – Von der Lerntheorie zur Gestaltungstheorie, S. 5.

¹⁷⁴ Meister, Dorothee M.; Kamin, Anna-Maria: Digitale Lernwelten in der Erwachsenen- und Weiterbildung. In: Hugger, Kai-Uwe; Walber, Markus: Digitale Lernwelten: Konzepte, Beispiele und Perspektive. Wiesbaden: VS Verlag, 2010, S. 135.

Von den Zielen der Lernenden hängen die ersten zu treffenden didaktischen Entscheidungen ab, die die Lernumgebung betreffen und die mit weiteren Detailentscheidungen unterfüttert werden. Aus den Zielen der Lernenden werden bei den Gestaltern der E-Learning-Materialien Lehrziele, also Ziele, die mit E-Learning erreicht werden sollen, abgeleitet. Da nicht immer davon ausgegangen werden kann, dass Lehrende immer genau wissen, was Lernende erreichen wollen, ist zu Beginn einer solchen Gestaltung also von besonderer Bedeutung zu eruieren, welche Ziele die Lernenden haben. Allerdings muss ebenfalls angenommen werden, dass eine vollständige Übereinstimmung von Lernzielen und Lehrzielen nicht immer erreicht werden kann und dass für die Gestaltung der Materialien die Lehrziele entscheidender sein werden, da diese den Gestaltern besser bekannt sind.¹⁷⁵

3.3 Lösungen

Bei der Gestaltung von Informationssystemen für E-Learning stellen sich grundsätzlich die Fragen, wie Lehr- und Lerninhalte zu digitalen Lernmaterialien aufbereitet werden können und wie Lerner, Lehrer und Lernmaterialien möglichst bedarfsgerecht zusammengeführt können.¹⁷⁶

Technisch kommen dabei zwei Werkzeugklassen in Frage und zwar Autorenwerkzeuge und Lerncontentmanagementsysteme (LCMS) zur Erstellung und Lernmanagementsysteme (LMS) zur Verwaltung der Lernprozesse.¹⁷⁷

Für die methodische und didaktische Aufbereitung des Lehrstoffes können folgende Regeln als bindend betrachtet werden:

- Das Multimediaprinzip,
- das Kontiguitätsprinzip,

¹⁷⁵ Reinmann, Gabi: Didaktisches Design – Von der Lerntheorie zur Gestaltungstheorie. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 20.11.2011, S. 6.

¹⁷⁶ Lorenz, Anja; Safran, Christian; Ebner, Martin: Informationssysteme – Technische Anforderungen für das Lernen und Lehren. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 28.06.2012, S. 4.

¹⁷⁷ Lorenz, A., Safran, C., Ebner, M., Informationssysteme – Technische Anforderungen für das Lernen und Lehren, S. 4.

- das Modalitätsprinzip,
- das Redundanzprinzip,
- das Kohärenzprinzip und
- das Personalisierungsprinzip.¹⁷⁸

Das *Multimediaprinzip* besagt, dass Text und Grafiken, wenn sie sinnvollvoll miteinander kombiniert werden, den Lernerfolg befördern. Allerdings müssen sie dann auch wirklich sinnvoll kombiniert werden, denn eine reine dekorative Anordnung von Grafiken ist kaum erfolgsversprechend.¹⁷⁹ Besonders lernwirksam erweisen sich in der Praxis, wenn Grafiken zur thematischen Organisation, also beispielsweise illustrierte Inhaltsübersichten, oder Grafiken, die Beziehungen veranschaulichen, die als Text nicht übersichtlich sind, oder Grafiken, die als Schnittstellen zu Aufgaben dienen, eingesetzt werden.

Für eine erhöhte Wirksamkeit des Einsatzes von Grafiken und Bildern gilt das *Kontiguitätsprinzip*, das bedeutet, dass Grafiken und Texte, die inhaltlich zusammengehören, auch zusammenhängend präsentiert werden sollen, damit sie einen positiven Effekt auf den Lernerfolg haben. Die Verbindung zwischen Wort und Bild kann erreicht werden, wenn Worte in der Nähe der dazu gehörigen Bildelemente platziert werden oder durch eine eindeutige Verbindungslinie verbunden werden. Pop-ups, die beim Berühren des Bildes mit der Maus sichtbar werden, oder wenn Text und Bild immer gleichzeitig sichtbar sind, gehören dabei zu den gestalterischen Möglichkeiten.¹⁸⁰

Das *Modalitätsprinzip* besagt, dass sich zur Erläuterung von Grafiken oder Animationen gesprochener Text besser eignet als ein geschriebener Text, was mit den verschiedenen Wahrnehmungskanälen zusammenhängt. Während geschriebener Text und Bilder visuell wahrgenommen werden und dadurch den gleichen Wahrnehmungskanal beanspruchen, wird der gesprochene Text auditiv und damit mit einem anderen Wahrnehmungskanal aufgenommen, was den Lernenden entlastet.

¹⁷⁸ Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, S. 193ff.

¹⁷⁹ Holzinger, Andreas: Basiswissen Multimedia. Band 2: Lernen. 1. Aufl. Würzburg: Vogel Fachbuch, 2001, S. 107.

¹⁸⁰ Niegemann, H. M. et al., Kompendium E-Learning, S. 195f.

Unter dem *Redundanzprinzip* versteht man die gleichzeitige Darbietung von geschriebenem Text und gesprochenem Wort. Dies kann sowohl hilfreich als auch belastend für den Lernenden sein, denn wenn das gesprochene Wort und der geschriebene Text sich überlappen und gleichzeitig Grafiken angeboten werden, ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Lerner von der Fülle des angebotenen Materials überfordert ist, relativ hoch, denn es werden zu viele Informationen über nur zwei Wahrnehmungskanäle vermittelt.¹⁸¹

Das *Kohärenzprinzip* empfiehlt den Verzicht von irrelevantem Content beziehungsweise Materialien, die nicht direkt mit dem Lernziel verbunden sind und nur zur Auflockerung oder Abwechslung dienen. So sollten irrelevante Sounds, Musik, Grafiken, aber auch irrelevante Wörter, vermieden werden.¹⁸²

Das *Personalisierungprinzip* besagt, dass ein zu sachlicher Sprachstil eine Distanz zu Lernenden schafft, dieser deswegen zu vermeiden ist und der Lernende auf seiner Ebene angesprochen werden sollte, d.h. Texte sollten in der ersten und zweiten Person verfasst werden. Um den Computer als sozialen Partner wahrnehmen zu können, bietet sich auch die Möglichkeit animierte Figuren oder reelle Personen mittels Videodarstellung in die Interaktion einzubinden.¹⁸³

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Hauptziel der didaktischen Gestaltung von E-Learning-Szenarien sein muss, Lernumgebungen zu schaffen und E-Learning-Materialien zu gestalten, die besser dazu geeignet sind Lerner zu motivieren und sie bei ihrem Lernprozess zu unterstützen als es herkömmliche Möglichkeiten erlauben.¹⁸⁴

Das Ziel kann nur dann erreicht werden, wenn bei der Gestaltung und Entwicklung von Lernszenarien dieser beschriebene Mehrwert realisiert werden kann, denn wenn dies nicht geschieht, dann ist E-Learning nur ein herkömmliches Lernen mit anderen Mitteln. Die grundsätzlichen Fragen, die beantwortet werden müssen, sind also technologischer und didaktischer Natur, beziehen die Ziele,

¹⁸¹ Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003, S. 202.

¹⁸² Niegemann, H. M. et al., Kompendium E-Learning, S. 199ff.

¹⁸³ Niegemann, H. M. et al., Kompendium E-Learning, S. 201f.

¹⁸⁴ Wache, Michael: E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter. In: http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.htm, 2003, Abruf: 03.01.2012, S. 9.

Motive und Interessen der Lerner mit ein und versuchen sie diese mit den technischen Gegebenheiten und der Lehrzielen der Anbieter abzugleichen.¹⁸⁵

Die Fragen, die für die Gestaltung von E-Learning beantwortet werden müssen, sind also:

1. Welcher der Beteiligten, also Lehrender, Lernender und Co-Lernender, ist mit welcher Aktivität am Lernszenario beteiligt?
2. Welcher der Beteiligten, also Lehrender, Lernender und Co-Lernender, steuert den Lernprozess in Bezug auf Lernziele, Lerninhalte, Lernwege, Lernmethoden und Lernerfolgskontrolle?

Darüber hinaus ist die Beantwortung der folgenden Fragen wichtig:

- Welche Lernmethoden werden praktiziert?
- Wie ist das Verhältnis von virtuellen und präsenzgebundenen Prozeduren?
- Welche kognitive Struktur hat der Lerninhalt?
- Welche digitalen Technologien (offline oder online) kommen zum Einsatz?¹⁸⁶

3.4 Kritische Würdigung

Mit Hilfe der interaktiven und multimedialen Gestaltung eröffnet E-Learning eine neue Kultur des Lehrens und Lernens. E-Learning bietet insbesondere bei der Lernprozess-Organisation eine Vielzahl von Vorteilen. Studierende lernen größtenteils selbstgesteuert, d.h. sie können „anytime and anywhere“ auf Lernmaterialien zugreifen und ihr Lerntempo und den Umfang des Lernens selbst bestimmen. Lernbegleitende Kommunikationsmöglichkeiten und das Bilden von virtuellen Lerngruppen runden das E-Learning-Portfolio ab. Aus diesem Grund gewinnt Blended Learning als Mischform aus Präsenzveranstaltung und unterstützenden E-Learning Methoden, in der Praxis immer mehr an Bedeutung.

¹⁸⁵ Wache, Michael: E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter. In: http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.htm, 2003, Abruf: 03.01.2012, S. 9.

¹⁸⁶ Wache, M., E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter, S. 9.

Lernende, die sich im Rahmen ihres Studiums Wissen aneignen möchten, können mit vorlesungsbegleitenden Materialien, die didaktisch sinnvoll aufgebaut sind und das Thema nicht nur beschreiben, sondern auch erklären, einfach erreicht und motiviert werden. Zudem bedürfen die herkömmlichen Möglichkeiten des klassischen Frontalunterrichtes einer Erweiterung durch E-Learning, da die fortschreitende Technisierung innerhalb des privaten und universitären Umfeldes eigendynamisch neue Erwartungen und Anforderungen an das Lernen und Lehren generiert. Diese lassen sich in Grundzügen durch den Einsatz von E-Learningmethoden befriedigen.

Die Erfahrungen an einer deutschen Hochschule zeigen auch, dass es im Grunde in der Lehre drei Kategorien von Lehrenden gibt:

- Die Aufgeschlossenen,
- die Skeptiker und
- die Verweigerer.

Die Aufgeschlossenen sind Lehrende, die E-Learning bereits einsetzen oder einsetzen möchten, die beste Lernbedingungen für Studierende schaffen wollen und dazu letztendlich nur noch eine konkrete Lehrstrategie benötigen. Im ersten Schritt benutzen diese Lehrenden die E-Learningumgebung oftmals als Distributionsplattform für ihre Skripte und Aufgaben, setzen meist nur wenige Lehrmethoden ein.

Darüber hinaus gibt es aber auch Fakultätsmitglieder, die bisher viele Studenten auf dem traditionellen Weg erfolgreich ausgebildet und selbst nie mit Unterstützung von digitalen Technologien gelernt haben, diese nicht für zwingend erforderlich halten. Diese Skeptiker besitzen vom Verständnis her einen schwierigen Zugang zu der Thematik E-Learning.

Die dritte Gruppe sind Lehrende, die sich dem Thema E-Learning komplett verweigern und keinen Mehrwert erkennen können oder wollen. Oftmals steht dies in Verbindung mit einer fehlenden technischen Affinität und der Meinung, dass E-Learning per se, genauer das Learning-Management-System, viel zu kompliziert ist.

Wie man an diesen drei Gruppen erkennen kann, ist es erforderlich neben der Bereitstellung einer Plattform, inkl. der auf ihr realisierbaren Methoden, eine Akzeptanz seitens Lehrenden zu schaffen. Dies kann nur erfolgen, wenn an der Hochschule eine E-Learning Strategie festgelegt und verfolgt wird, es mittel- und langfristige Ziele gibt und eine zielgruppengerechte (Aufgeschlossene, Skeptiker, Verweigerer) Ansprache der Lehrenden erfolgt.

Erfahrungsgemäß und wie die Akzeptanzanalyse in der vorliegenden Arbeit später zeigen wird, stehen Studierende der Thematik E-Learning sehr offen gegenüber, fordern dies gar aktiv ein. Zudem stellen neue Technologien und neue Interaktionsmöglichkeiten für Studierende als Early Adopters nur eine geringe Herausforderung dar.

4 M-Learning

Im vorherigen Artikel wurden Konzepte und Lehr- und Lerndimensionen des E-Learning vorgestellt, die, wie Clark Quinn feststellt, nicht gänzlich zu M-Learning überführt werden können: *„mLearning is not about putting e-learning courses on a phone; you should not think about mLearning as delivery of courses. mLearning is about augmenting our learning – and our performance. This includes a role in formal learning and, occasionally can be the delivery mechanism for a full learning solution, but the real opportunity is augmenting learning and performance, not learning delivery.“*¹⁸⁷

M-Learning ist vielmehr die Schnittmenge zwischen mobile Computing und E-Learning und kann als eine Reaktion auf geänderte Umweltbedingungen betrachtet werden, aber auch als eine Reaktion auf die Veränderungen des studentischen Lebens und somit der Studierenden selbst, denn

- Studenten sind early Adopters von neuen Technologien, Geräten und Programmen.
- Web 2.0 und Soziale Netze erlauben Studenten einen früheren Zugriff auf lernrelevanten Content und Online-Expertise. Beide bieten ein Umfeld zum Verteilen und Teilen von Wissen.
- Studenten übernehmen immer mehr Verantwortung für ihr Lernen.
- Zuverlässiger Content ist kontinuierlich im Web verfügbar.
- Videos haben eine große Akzeptanz und Verbreitung, sind ein Schlüsselmedium.
- Neue Studierende bringen immer mehr neue Technologie und Lernerwartungen an Hochschulen.¹⁸⁸

Während Hochschulen noch damit beschäftigt sind sich die Möglichkeiten des WEB 2.0 zu erschließen, um diese in ihre traditionelle Lehr- und Lernlandschaft zu integrieren, nimmt eine neue Generation von Studenten einen wichtigen Part in

¹⁸⁷ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 17.

¹⁸⁸ Wilen-Daugenti, Tracy: Edu: Technology and learning environments in higher education. New York, Washington, Baltimore, Bern, Frankfurt am Main, Berlin, Brüssel, Wien, Oxford: Peter Lang, 2009, S. 3f.

der Planung neuer Lehr- und Lernstrategien ein: Die Generation „V“.¹⁸⁹ Studierende der Generation „V“ sind mit den drei „Vs“ visual, virtual und versatile aufgewachsen. Visual: Visuelle Technologien wie Handykameras, Digitalkameras und YouTube werden als Werkzeug zum Sammeln von Informationen genutzt oder um sich selbst auszudrücken. Virtual: Studierende bewegen sich in virtuellen Welten, sind mit Konsolen wie Wii, Xbox und Playstation aufgewachsen, mit Online und Multiplayer Spielen. Versatile: Studenten sind es gewöhnt eine Vielzahl unterschiedlicher mobiler Geräte wie iPod, iPod Touch, SmartPhones ohne Probleme zu nutzen.¹⁹⁰

Möglichkeiten diese Studierenden im Lernprozess mit Hilfe von M-Learning zu unterstützen und ihre Lernleistung zu steigern (mit den Hauptfunktionen der Lehre),¹⁹¹ werden im folgenden Kapitel behandelt.

4.1 Ausprägung und Entwicklung

Der Beginn dessen, was in der vorliegenden Arbeit als Mobile Learning definiert wird, liegt in der Entwicklung eines Produktes, das eigentlich als Nischenprodukt für gestresste Manager gedacht war, und sich in kürzester Zeit zu einem nicht mehr wegzudenkenden Instrument des Alltags entwickelte. Die Nutzung des Mobiltelefons erreicht mittlerweile in einen Nutzungsgrad von fast 100 Prozent, zumindest in den Industrieländern.¹⁹² Die Mobiltechnologie hat das Zusammenleben erheblich und in vielerlei Hinsicht verändert. Menschen sind immer erreichbar oder stehen zumindest unter dem Druck, immer erreichbar zu sein. Sie können ihre alltäglichen Erledigungen und Abläufe besser koordinieren, sie können sich von unterwegs verabreden und absprechen, sie können ihr Leben insgesamt wesentlich flexibler gestalten. Durch die Nutzung mobiler Endgeräte

¹⁸⁹ Wilen-Daugenti, Tracy: Edu: Technology and learning environments in higher education. New York, Washington, Baltimore, Bern, Frankfurt am Main, Berlin, Brüssel, Wien, Oxford: Peter Lang, 2009, S. 67.

¹⁹⁰ Wilen-Daugenti, T., Technology and learning environments in higher education, S. 67f.

¹⁹¹ Hauptfunktionen der Lehre sind die Initiierungsfunktion, Übermittlungsfunktion und Stabilisierungsfunktion. „Initiierungsfunktion: Durch Motivierung und Aktivierung soll der Lernende zum Lernen angeregt werden. Übermittlungsfunktion: Durch Umformung und didaktische Aufbereitung sollen Sachverhalte aus der realen Welt für den Lernenden verständlich gemacht werden. Stabilisierungsfunktion: Durch gezielte Gestaltung des Lernens sollen die gelernten Zusammenhänge gegen Vergessen abgesichert werden.“ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 177.

¹⁹² Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 3.

können viele Tätigkeiten, die früher an feste Standorte und damit Kontexte gebunden waren, von jedem Ort und zu jedem Zeitpunkt durchgeführt werden. „*M-Learning is all about, learning on the move*“.¹⁹³ Für das Mobile Learning bedeutet dies, dass das didaktisch-methodische Spektrum von der Lerneraktivierung beim formalen Lernen im Vorlesungsstil über spielerisches Lernen mit partizipatorischen Simulationen und halbvirtuellen Lernwelten bis hin informellen, gemeinschaftlichen und kooperativen Lernen in Lerncommunities reicht.¹⁹⁴ M-Learning lässt sich innerhalb mehrerer didaktischer Lernszenarien umsetzen (siehe Tabellen 2a und 2b).¹⁹⁵

Szenario	Bildungsbereich	Lernsituation	M-Learning Mehrwerte
M-Learning für abgelegene oder ländliche Orte sowie in Schwellen- und Entwicklungsländern ¹⁹⁶	Schule, Betriebliche Bildung, Studium, Weiterbildung (z.B. als Entwicklungshilfe)	Arbeitszeiten, Arbeitspausen, Freizeit	Einfache und schneller Zugriff auf Lernmaterialien und –kurse, Lernen ohne teure PC-Hardware
Beschränktes aber portables E-Learning ¹⁹⁷	Schule, Betriebliche Bildung, Weiterbildung, Studium	Vergleichbar mit konventionellem E-Learning	Lernen ohne teure PC-Hardware

Tabelle 2a: Lernszenarien. Quelle: Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 199f.

¹⁹³ Wilen-Daugenti, Tracy: Edu: Technology and learning environments in higher education. New York, Washington, Baltimore, Bern, Frankfurt am Main, Berlin, Brüssel, Wien, Oxford: Peter Lang, 2009, S. 15.

¹⁹⁴ Froberg, D., Mobile Learning, S. 3.

¹⁹⁵ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 199f.

¹⁹⁶ M-Learning für abgelegene oder ländliche Orte sowie in Schwellen- und Entwicklungsländern: Fehlender stationärer Internetzugang oder auch fehlende PCs in abgelegenen Regionen, seien es nun neu erschlossene Gebiete oder auch Regionen in Schwellenländern, können durch den Einsatz von mobilen Endgeräten und drahtlosen Netzen überbrückt oder ersetzt werden. Auf Grund der Netzabdeckung und der meist günstigeren Mobilgerätepreise kann M-Learning als Alternative zu E-Learning genutzt werden. Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 198.

¹⁹⁷ Beschränktes aber portables E-Learning setzt didaktische E-Learning-Konzepte nahezu unverändert mit Hilfe von mobilen Endgeräten und drahtlosen Netzwerken um, um teure stationäre Systeme ersetzen zu können. Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 198f.

Szenario	Bildungsbereich	Lernsituation	M-Learning Mehrwerte
Gemeinschaftliches, technologiebasiertes Lernen im Klassenverband¹⁹⁸	Schule, Betriebliche Bildung, Weiterbildung, Studium	Arbeitszeiten, Arbeitspausen, Freizeit	Gemeinschaftliches Lernen, Verringerung kultureller Barrieren zwischen Lerner und Lehrer, Verbesserung der Kommunikation zwischen Lerner und Lehrer, Integration von M-Learning in bestehende E-Learning und Blended Learning Angebote
Informelles, personalisiertes und situationsbezogenes Lernen¹⁹⁹	Schule, Betriebliche Bildung, Weiterbildung, Studium	Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln, Wartezeiten, Arbeitspausen, Freizeit	Einfacher und schneller Zugriff auf Lernmaterialien und –kurse. Erhöhung der Flexibilität des Lernenden, Informelle Lernangebote

Tabelle 2b: Fortsetzung Tabelle 2a. Lernszenarien. Quelle: Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 199f.

Grundsätzlich sollten sich die didaktische, inhaltliche und auch technische Konzeption an den Lernpräferenzen der jeweiligen Nutzer ausrichten.²⁰⁰ Eine Erhebung dieser Lernpräferenzen erfolgt in Kapitel 7.

Clark Quinn beschreibt M-Learning mit „*It's about delivering value through the strategic use of mobile technology*“.²⁰¹ Wenn also Mobile Learning kategorisiert

¹⁹⁸ Gemeinschaftliches, technologiebasiertes Lernen im Klassenzimmer findet unter Zuhilfenahme von drahtlosen Netzwerken und mobilen Endgeräten im gemeinsamen Klassenzimmer oder in verschiedenen Räumen statt. Teilnehmer können miteinander kommunizieren und sich austauschen, ggf. mit Unterstützung von Technologien, wie beispielsweise elektronischen Whiteboards.
Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 198.

¹⁹⁹ Bei Informellen, personalisierten und situationsbezogenen M-Learning erfolgt ein Einsatz von drahtlosen Netzwerken und mobilen Endgeräten, um eine Mehrwertgenerierung gegenüber traditionellem E-Learning zu schaffen. Beispiele hierfür wären der Einsatz von Videofunktionen oder situations- oder aufgabenbezogenen Lernangeboten.
Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 198.

²⁰⁰ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 24.

werden soll, könnte dies auch aus Sicht der verwendeten Technologie ausgehen. Dies birgt allerdings das Problem, dass Mobiltechnologie zum einen sehr schnelllebig ist und zum anderen nicht zwingend für eine bestimmte Verwendung, so dass verschiedene mobile Endgeräte für die gleiche Anwendung verwendet werden können.²⁰²

M-Learning in einem ersten Schritt aus technologischer Sicht zu betrachten erscheint sinnvoll, da Ausstattungsmerkmale mobiler Endgeräte und deren verfügbare Dienstleistungen, didaktische und methodische Ausgestaltungsmöglichkeiten von M-Learning Angeboten determinieren.²⁰³

Mobile Technologien lassen sich im Kontext des Lernens in vier Kategorien klassifizieren:

- Kategorie 1: Zu dieser Kategorie gehören persönliche und portable Geräte. Dabei handelt es sich um Geräte wie Handys, PDAs, Spielekonsolen, Tablets und Laptops. Geräte die einen Single User unterstützen und als persönlich wahrgenommen werden.
- Kategorie 2: Zuordnung zu dieser Kategorie finden persönliche und statische Geräte, d.h. Geräte die nur lokal an einem Ort benutzt werden können und auf die nur ein Nutzer Zugriff hat. Ein Beispiel hierfür wären Classroom Response Systems (CRS, z.B. ‚Clicker‘).
- Kategorie 3: Diese Kategorie ist definiert als portabel und geteilt. Ein Nutzer, der sich frei bewegen kann und dabei auf ein geteiltes Medium zugreifen kann, wie beispielsweise einen elektr. Museumsguide.
- Kategorie 4: Statisch und geteilt, wie beispielsweise Videokonferenzsysteme, die sich nicht oder nur schwer frei bewegen lassen und einen geteilten Zugriff ermöglichen.²⁰⁴

²⁰¹ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 5.

²⁰² Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 39.

²⁰³ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 15.

²⁰⁴ Wilen-Daugenti, Tracy: Edu: Technology and learning environments in higher education. New York, Washington, Baltimore, Bern, Frankfurt am Main, Berlin, Brüssel, Wien, Oxford: Peter Lang, 2009, S. 26.

Die meisten Forscher betrachten die Kategorien 1 – 3 als relevant für M-Learning, da Geräte der Kategorie 4 nicht beweglich sind.²⁰⁵ Differenzieren lassen sich die verschiedenen Arten von Mobile Learning auch nach Applikationstypen,²⁰⁶ wobei Classroom Response Systems (interaktive Klassenraumsysteme), partizipatorische Simulationen und Systeme für kooperatives Datensammeln unterschieden werden können.

	Behaviorismus	Kognitivismus	Konstruktivismus
Rolle des Wissens	Input-Output Relation	Interner Verarbeitungsprozess	Selbstaktiv konstruiert
Lernparadigma	Reiz-Reaktion Kette	Problemlösung	Konstruktion
Lernform	Darbietung	Dialog	Interaktion
Rolle des Lehrers	Vermittler	Anleiter	Coach, Moderator
Lehrstrategie	Verstärken oder löschen	Instruktion, Vorstrukturierung, Vormachen	Kooperieren, Wissen als Rohstoff vorbereiten
Lernziel	Erinnern, Wiedererkennen	Probleme lösen	Reflexion, Kreativität
Wissenstyp	Faktenwissen	Anwendungswissen	Handlungswissen

Tabelle 3: Lerntheorien. Quelle: Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 176.

Auch nach pädagogischen Ausrichtungen ist eine Unterscheidung von Mobile Learning Varianten möglich. Dabei ergeben sich Kategorien wie behavioristisch, kognitivistisch, konstruktivistisch, situiert, kooperativ, informell/lebenslang und

²⁰⁵ Wilen-Daugenti, T., Technology and learning environments in higher education, S. 26.

²⁰⁶ Roschelle, Jeremy: Keynote paper: Unlocking the learning value of wireless mobile devices. In: Journal of Computer Assisted Learning 19. 2003, S. 262.

Lehr-/Lernunterstützung.²⁰⁷ Eine Differenzierung nach Rolle des Wissens, Lernparadigma, Lernform, Rolle des Lehrers Lehrstrategie, Lernziel und Wissenstyp der drei Lerntheorien (Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus) veranschaulicht Tabelle 3. Die Grenzen zwischen den Kategorisierungen verlaufen allerdings fließend und sind teilweise unscharf oder überlappend.²⁰⁸

Eine Differenzierung nach dem Typus der Nutzer erscheint wenig vielversprechend, denn ein potenzieller M-Lerner kann jeder Mensch sein, der über ein mobiles elektronisches Gerät verfügt und dieses für Lernprozesse nutzen möchte. Als besonders geeignet erscheinen aber aus Forschersicht Universitätslehrer und Studenten, Lehrkräfte und deren Schüler und junge Erwachsene mit unterschiedlichen Bedarfen.²⁰⁹ Werden potenzielle Nutzer befragt, so zeigt sich ein größeres Interesse für arbeitsbegleitendes Lernen.²¹⁰

Eine Kategorisierung von Mobile Learning kann auch durch den Kontext erfolgen.²¹¹ Wie Maske feststellt, ist das Alleinstellungsmerkmal von M-Learning nicht die ortsunabhängige Möglichkeit des Lernens, da dieses Kriterium auch in ähnlichen Ausprägungen bei E-Learning, Distance Learning und in gewissem Maße auch bei Blended Learning Konzepten erfüllt wird. Vielmehr bietet M-Learning im Vergleich zu anderen Lehr- und Lernformen die Möglichkeit der Kontextualisierung (siehe Abb. 9).²¹²

²⁰⁷ Naismith, Laura; Lonsdale, Peter; Vavoula, Giasemi; Sharples, Mike: Mobile Technologies and Learning / The University of Birmingham – NESTA, Futurelab. 2005 (11). – Forschungsbericht

²⁰⁸ Frohberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 40.

²⁰⁹ Haller, Petra-Christine: PDA macht SCHULE – M-Learning in der Sekundarstufe. Master Thesis Krems, 2005, S. 30.

²¹⁰ M. Kuszpa, E. Scherm: Mobile Learning – Modetrend oder wesentlicher Bestandteil lebenslangen Lernens? Diskussionsbeitrag Nr. 380.
http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.de_Kuszpa_2005.09_Survey-Hagen.pdf, 2005, Abruf: 19.02.2013.

²¹¹ Frohberg, D., Mobile Learning, S. 39.

²¹² Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 134f.

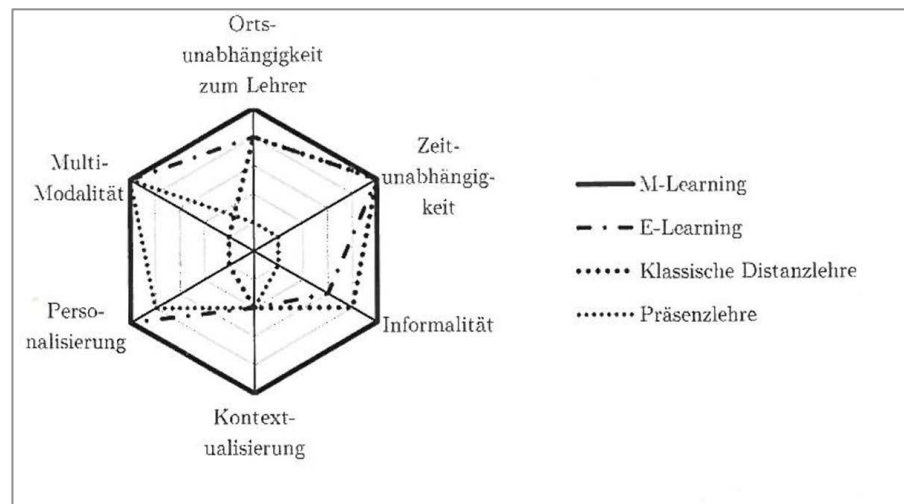


Abbildung 9: Lernangebote aus didaktischer Sicht. Quelle: Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 135.

Nach einer Studie von Song muss eine M-Learning Applikation kontext-unabhängig folgende Bereiche zur Verfügung stellen:

1. Educational (Content bereitstellen, Nachrichtenversand, Antworten und Feedback, Dateiaustausch, Content verschicken und Kommunikation im (virtuellen) Klassenraum)
2. Managing (Personal Management, Administrative Verwaltung)
3. Informationssuche und –handhabung (Verweise, Korrektur- bzw. Überarbeitungsmöglichkeit)
4. Spiele und Simulationen
5. Datensammlung
6. Context Awareness (Personalisierung, aktive und passive context awareness)²¹³

²¹³ Song, Y.; Educational uses of handheld devices: What are the consequences? Techrends, 2007. In: Wilen-Daugenti, Tracy: Edu: Technology and learning environments in higher education. New York, Washington, Baltimore, Bern, Frankfurt am Main, Berlin, Brüssel, Wien, Oxford: Peter Lang, 2009, S. 27f.

4.2 M-Learning im Kontext

Die Idee, lokale Kontexte im Computerbereich zu nutzen, wurde 1991 erstmalig von Mark Weiser in einem Artikel der Ubiquitous Computing aufgegriffen.²¹⁴ Definiert wurde der Begriff "Context-aware computing" jedoch erst im Jahr 1994 durch Schilit et al., die die drei wichtigsten Aspekte des Kontextes in folgende Fragen überführten: Wo bist Du, wer bist Du, und welche Ressourcen sind in der Nähe?^{215, 216}

Chen/Kotz und Dey definieren Kontext als: *"(...) jede Information, die verwendet werden kann, um die Gesamtsituation zu charakterisieren. Eine Gesamtsituation besteht aus einer Person, einem Ort oder einem Objekt (...)".*^{217, 218}

Der Vorteil der Kategorisierung nach dem Kontext liegt darin, dass jede Ausprägung eindeutig zugeordnet und von der jeweils anderen abgegrenzt werden kann. Die Kategorisierung erfolgt nach hinreichend abstrakten Kategorien, so dass sie längerfristig Gültigkeit besitzen und sie bauen aufeinander auf, so dass sich eine Rangfolge entwickelt.²¹⁹

M-Learning ermöglicht es, dass Leerzeiten²²⁰ in Lernzeiten überführt werden können.²²¹ In einer Umfrage der Fernuni Hagen ergab sich, dass 77 % der Befragten ein begleitendes Lernen, so beispielsweise auf Reisen vorstellen könnten, 65,4 % der Befragten zum Überbrücken von Wartezeiten beim Arzt oder Ämtern, 62,5 % der Befragten während ihrer Arbeit, entweder für ihre Arbeit oder innerhalb der Pausen.²²²

²¹⁴ Weiser, M.: The Computer for the 21st century. In: Scientific American 265(3), 1991, S. 66ff.

²¹⁵ Schilit, B. N.; Theimer, M.: Disseminating active map information to mobile hosts. In: IEEE Network 8, 1994, S. 22ff.

²¹⁶ Schilit, B. N.; Adams, N.; Want, R.: Context-aware computing applications. In: Proc. of the workshop on Mobile Computing Systems and Applications. Santa Cruz (USA), 1994, S. 85f.

²¹⁷ Chen, G.; Kotz, D.: A survey of context-aware mobile computing research. Technical report TR2000-381. Dartmouth: Department of Computer Science, 2000, S. 2.

²¹⁸ Dey, A. K.: Context-aware computing. The CyberDesk Project. In: AAAI Symposium on Intelligent Environments. AAAI Technical Report SS98-02. Stanford, 1998, S. 51ff

²¹⁹ Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 40.

²²⁰ Ein in der Literatur häufig verwendeter äquivalenter Begriff ist „Totzeiten“.

²²¹ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 30.

²²² M. Kuszpa, E. Scherm: Mobile Learning – Modetrend oder wesentlicher Bestandteil lebenslangen Lernens? Diskussionsbeitrag Nr. 380.
http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.de_Kuszpa_2005.09_Survey-Hagen.pdf, 2005, Abruf: 19.02.2013, S. 10f.

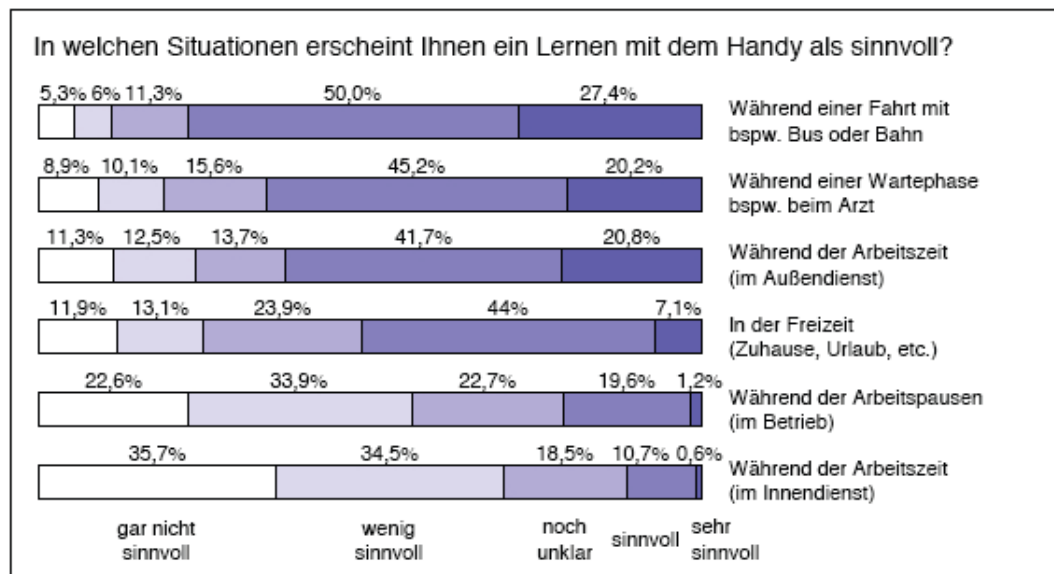


Abbildung 10: Lernsituationen. Quelle: M. Kuszpa, E. Scherm: Mobile Learning – Modetrend oder wesentlicher Bestandteil lebenslangen Lernens? Diskussionsbeitrag Nr. 380. http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.de_Kuszpa_2005.09_Survey-Hagen.pdf, 2005, Abruf: 19.02.2013, S. 9.

Der Kontext ist deshalb als Kriterium für eine Kategorisierung so geeignet, weil er, da er sehr unterschiedlich sein kann und den Lerner in realistischem Umfeld findet, den wesentlichen Unterschied zum E-Learning ausmacht, der den Lerner immer nur in einer auf das Lernen ausgerichteten Situation findet.²²³ Das mobile Lernen findet, eben weil es mobil ist, zwangsläufig nicht in einer neutralen, quasi aseptischen Umgebung statt, die nur als Hintergrund für das Lernen fungiert, sondern kann auch in Orten stattfinden, die auf den ersten Blick für Lernen nicht geeignet erscheinen und die selbst Einfluss auf das Lernen nehmen.²²⁴ Die Rolle, die der Kontext im mobilen Lernen spielt, ist deshalb so wichtig, weil er mehr ist als nur eine Umgebung, in der Lernen stattfindet, sondern dynamische Wirkungen entwickelt und somit nicht nur auf die Art des Lernens einwirkt, sondern auf das, was gelernt wird und das, von dem der Lerner wünscht, es zu lernen. Wenn sich eine Person beispielsweise in einem Museum befindet, so kann diese Umgebung dazu führen, dass diese etwas über die ausgestellten Gemälde oder Skulpturen

²²³ Naismith, Laura; Lonsdale, Peter; Vavoula, Giasemi; Sharples, Mike: Mobile Technologies and Learning / The University of Birmingham – NESTA, Futurelab. 2005 (11). – Forschungsbericht, S. 15.

²²⁴ Ros i Sole, Cristina: The Fleeting, the Situated and the Mundane. In: Vavoula, Giasemi; Pachler, Norbert; Kukulska-Hulme, Agnes: Researching mobile learning: frameworks, tools and research designs. Bern: Peter Lang, 2009, S. 147.

lernen möchte, was bedeutet, dass das Museum und die ausgestellten Gemälden den Kontext bilden und das Lerninteresse und natürlich die Lernsituation beeinflussen.²²⁵

Die Kategorien, die dabei definiert werden können, sind

- irrelevanter Kontext,
- formalisierter Kontext,
- physischer Kontext und
- sozialisierender Kontext.²²⁶

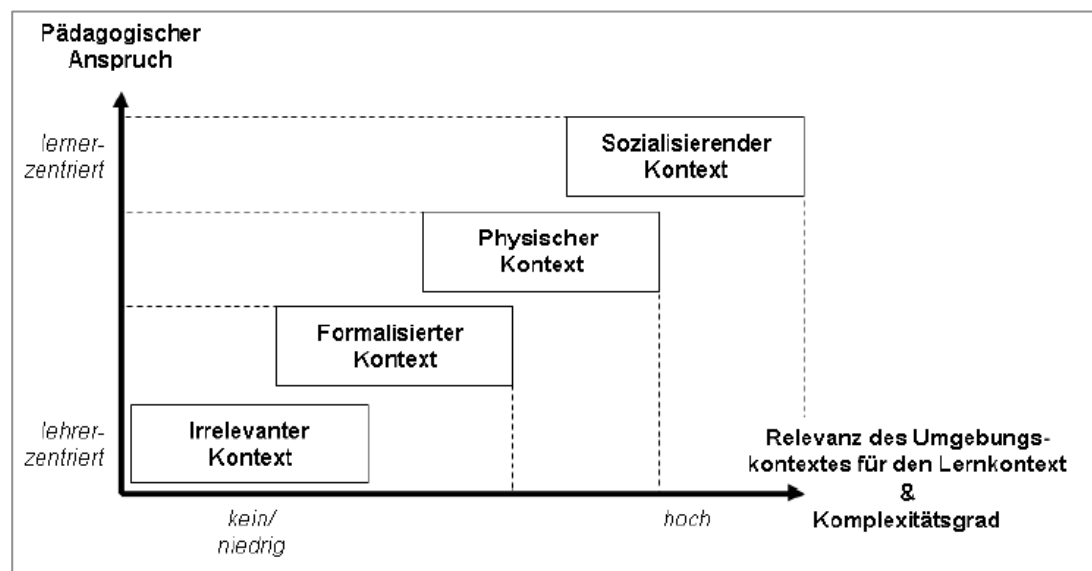


Abbildung 11: Kontexte. Quelle: Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 43.

4.2.1 Nicht relevanter, irrelevanter Kontext

Die Anforderungen an das Mobile Learning sind wie bei E-Learning technischer und didaktischer Natur, aber im Gegensatz zu diesem stehen hier Anforderungen im Mittelpunkt, die mit dem Kontext, in denen das jeweilige Endgerät zum Lernen verwendet wird, zusammenhängen.

²²⁵ Sharples, Mike; Taylor, Josie; Vavoula, Giasemi: Towards a Theory of Mobile Learning. In: mLearn2005: 4th World Conference on mLearning, 2005, S. 5.

²²⁶ Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 43.

Wird der im vorherigen Kapitel vorgenommenen Kategorisierung gefolgt, dann bietet es sich an, die Anforderungen des jeweiligen Kontextes zu untersuchen.

Der erste Kontext, der zu untersuchen ist, ist der so genannte *irrelevante Kontext*. Dabei handelt es sich um einen Kontext, der für das eigentliche Lernen keine Rolle spielt und in keinem Zusammenhang mit ihm steht. Bei diesem Kontext handelt es sich einfach nur um Lernen, das auf Grund der Mobilität der User und der Endgeräte an jedem beliebigen Ort stattfinden kann. Dieses Lernen wird auch als „Lernen jederzeit und überall“ bezeichnet.²²⁷ Sariola identifiziert generell zwei Personengruppen: Personen, die während ihrer Mobilität lernen und Personen, die wegen des Lernens mobil sind.²²⁸ Während das Verhalten der ersten Gruppe dem irrelevanten Kontext zugeordnet werden kann, zählt die zweite zur Kategorie des physischen Kontext.

Unter die Kategorie *irrelevanter Kontext* können alle Mobile Learningprojekte zusammengefasst werden, die sich dadurch auszeichnen, dass Lernkontext und Umgebungskontext in keiner kausalen Beziehung zueinander stehen und entsprechend auch keine Wechselwirkung eingehen.²²⁹ Ähnlich dem E-Learning kann M-Learning diese behavioristische Lehr- und Lernform unterstützen.²³⁰ Wenn der Lernende beispielsweise eine Lerneinheit über Buchführung durcharbeitet, dann ist es didaktisch völlig irrelevant, an welchem Ort er lernt. Ebenfalls keine Bedeutung für dieses Lernen hat, was er vorher oder nachher tut, oder ob noch andere Lernende zur gleichen Zeit die Lerneinheit durcharbeiten. Es geht bei solchen Lehrmodellen also in erster Linie darum, dem Lernenden das Lernmaterial, das er benötigt, in der von ihm gewünschten Form an dem von ihm ausgewählten Ort zugänglich zu machen. In dieser Form ist M-Learning mehr oder weniger ein E-Learning mit einem anderen Endgerät und kann, wie bereits zuvor erwähnt, lerntheoretisch dem Behaviorismus zugeordnet werden.²³¹

²²⁷ Koole, Marguerite L.: Practical Issues in Mobile Education. In: WMUTE 2006: Proceedings of the IEEE 4th International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education. Los Alamitos, CA, USA : IEEE Computer Society, 2006, S. 144.

²²⁸ Sariola, J. ; Sampson, JP; Vuorinen, R.; Kynäslähti, H.: Promoting mLearning by the UniWap project within higher education. In: International Conference on Technology and Education, 2001, S. 1.

²²⁹ Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 42.

²³⁰ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 22.

²³¹ Froberg, D., Mobile Learning, S. 42.

Die Herausforderung besteht hierbei fast ausschließlich im technischen Bereich. Die Anpassung von Visualisierungselementen und Navigation an die Screens kleiner Endgeräte, als auch der Datentransfer zu diesen und die Bearbeitbarkeit von Inhalten und Daten, stehen dabei im Mittelpunkt.²³²

Folgende Grafik (Abb. 12) veranschaulicht erneut die Zusammenhänge von Lerntheorien, unterstützten Aufgabentypen und der Ausrichtung der Lernumgebung.

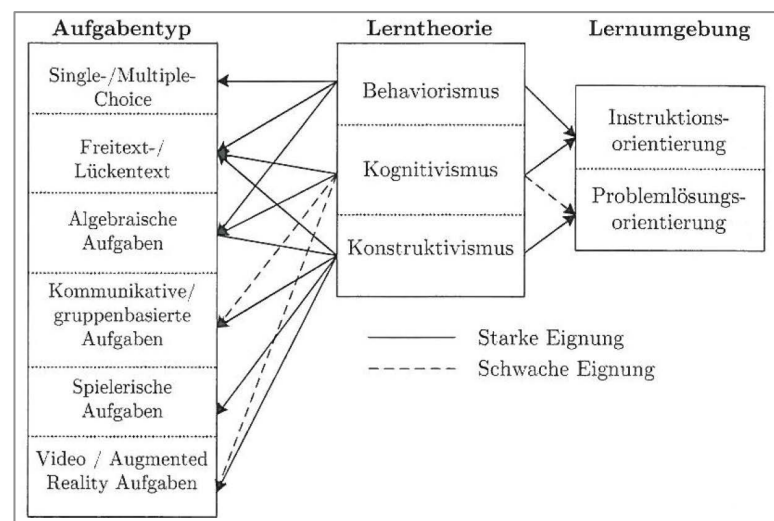


Abbildung 12: Abhängigkeiten und Zusammenhänge von Aufgabentyp, Lerntheorie und Lernumgebung.

Quelle: Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 177.

4.2.2 Formalisierter Kontext

Wird von einem *formalisierten Kontext* gesprochen, dann handelt es sich um kollektives synchrones Lernen in einem Klassenraum, Vorlesungssaal, einem Seminarraum oder auch in einem virtuellen Raum. Dabei hat der Klassenraum keinen inhaltlichen Zusammenhang mit dem Lernstoff, aber er hat eine organisatorische Wirkung auf das Lernen, denn er synchronisiert das Lernen verschiedener Lernenden, was wiederum die Effizienz seitens der Bildungsanbieter und Synergieeffekte seitens der Lernenden generiert. Im

²³² Naismith, Laura; Sharples, Mike; Ting, Jeffrey: Evaluation of CAERUS: A context aware mobile guide. In: mLearn2005: 4th World Conference on mLearning, 2005, S. 1 – 11.

formalisierten Kontext geht es um einen Kontext, in dem gemeinsam oder zumindest unter bestimmten Vorgaben gelernt wird.²³³

Dementsprechend werden diesem Kontext Angebote des Mobile Learning zugeordnet, die das institutionalisierte und synchrone Lernen unterstützen. Im Prinzip handelt es sich dabei um aufgelockerten Frontalunterricht und ist die Form, die den meisten Menschen aus der Schule bekannt ist. Der Lehrende hat die Kontrolle über das, was in diesem Kontext geschieht, und er steuert den Lernprozess, während der Lerner eigentlich nur zuhören kann.²³⁴ Zu diesem Ansatz gehören Angebote wie das Classroom Response Systeme (CRS), die in unterschiedlichen Varianten immer wieder entwickelt werden.²³⁵ Quinn, der diese Systeme als ARS (Audience Response Systems) bezeichnet, sieht in solchen Systemen den Vorteil, dass der Lehrende jederzeit Feedback bezüglich der Präferenzen der Lernenden erhält, eine aggregierte Resonanz angezeigt werden kann.²³⁶ In solchen Systemen werden Klassenzimmer simuliert, in denen ein Lernen im Gleichschritt angeboten wird, das in gewissem Sinne ein gemeinsames Lernen ist, aber kein wirklich kooperatives, denn jeder Lerner lernt zwar im gleichen Rahmen und Umfeld, aber nicht miteinander oder einander unterstützend. Bei dieser Art ergeben sich weniger Synergien für Lernende, aber Effizienzsteigerungen für Anbieter, die mit dem gleichen Aufwand mehrere Lerner betreuen können.²³⁷ Auf der anderen Seite kann ein Einsatz von Handhelds oder PDA in einem Klassenraum-Szenario die Aktivität der Lernenden steigern und neue Formen des Gruppenlernens ermöglichen, beispielsweise dann, wenn die Lerner gemeinsam oder jeder für sich bestimmte Lektionen oder Aufgaben durcharbeiten sollen. Bei solchen Anwendungen besteht die mobile Lernumgebung aus einem Klassensatz an PDAs, einer Steuereinheit für den

²³³ Frohberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 42.

²³⁴ Frohberg, D., Mobile Learning, S. 61.

²³⁵ Roschelle, Jeremy: Keynote paper: Unlocking the learning value of wireless mobile devices. In: Journal of Computer Assisted Learning 19. 2003, S. 262.

²³⁶ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 54.

²³⁷ Frohberg, D., Mobile Learning, S. 62.

Lehrenden und Material, das verwendet wird, beispielsweise entsprechende aufbereitete Lektionen für aktives, entdeckendes Lernen.²³⁸

Wie bereits im Kapitel E-Learning angesprochen wurde, gehört das formalisierte Lernen zu Kategorie des Lehrerzentrierten Ansatzes, d.h. der Lehrende gibt den Lehrstoff vor, bereitet diesen auf und präsentiert diesen den Lernenden. Diese Form der Lehre wird landläufig mit dem Begriff „lernen“ verbunden und deswegen in diesem Kapitel auch intensiver behandelt. Lerntheoretisch ist das Verfahren dem Kognitivismus und dem Konstruktivismus zuzuordnen (siehe Abb. 14) und hat die Zielsetzung der Aktivierung der Lernenden hin zu einem aktiven und weg von einem passiven Verhalten.²³⁹

Quinn stellt fest, dass formales Lernen dem natürlichen Lernen eigentlich widerspricht.²⁴⁰ Natürliches Lernen ist durch folgende Attribute gekennzeichnet (sieben C's nach Quinn):

- Choose: Wir wählen aus was uns interessiert, das was uns wichtig und relevant erscheint.
- Commit: Haben wir etwas ausgewählt, dann lernen wir eigenverantwortlich, wir erwarten nicht, dass uns jemand etwas erklärt.
- Create: Wir erschaffen Dinge, wir experimentieren, wir probieren aus.
- Crash: Wenn wir experimentieren scheitern wir manchmal, aber wir lernen aus diesen Fehlern.
- Copy: Wir schauen anderen zu, nutzen sie als Vorlage und ahmen ihr Verhalten nach.
- Converse: Wir diskutieren mit anderen, mit Kollegen und Experten und suchen Lösungshinweise und sammeln Feedback.
- Collaborate: Wir arbeiten nicht alleine, wir arbeiten mit anderen, schaffen neues, teilen und lösen Probleme.

²³⁸ Döring, Nicola: Pädagogische Aspekte der Mobilkommunikation.
<http://www.nicola-doering.de/publications/paedagogik-mobil-doering-2004.pdf>, 2004, Abruf: 12.01.2013, S. 7.

²³⁹ Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 42.

²⁴⁰ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 20f.

Diese Ausprägungen des ursprünglichen Lernens sollten durch M-Learning unterstützt werden.²⁴¹

Eine Hauptfunktion des Lehrens ist die Initiialisierungsfunktion. Diese sieht die Notwendigkeit der Motivation und Aktivierung von Lernenden als eine Grundlage des Lernens an.²⁴² Nach Prensky bewirkt eine fehlende Aktivierung während des Unterrichts eine niedrige Aufmerksamkeit und niedrige Motivation der Lernenden.²⁴³ Darüber hinaus bewirkt dies eine fehlende Lernerorientiertheit, wenig individuelles Feedback, fehlende kollektive Wissenskonstruktion und eine Verschwendung von Synergieeffekten.²⁴⁴

Schlechte Lernleistungen lassen sich im besonderen Maße auf niedrige Aufmerksamkeit zurückführen.²⁴⁵ Nach spätestens 20 Minuten baut diese rapide ab und führt zu Erschöpfung.²⁴⁶ Dieser Umstand ist unabhängig von der Tatsache, ob Lernende motiviert sind und sich für das Vortragsthema interessieren. Allerdings führen Desinteresse, schlechter Vortragsstil, schlechte Rhetorik oder ein stark theoretischer Stoff, zu einer Verkürzung der Aufmerksamkeitsspanne. Entgegenwirken kann der Lehrende diesem Umstand durch den Einsatz verschiedener Medien, mit Hilfe eines spannenden, unterhaltsamen Vortragsstiles und durch Lehr-Methodenwechsel, beispielsweise durch das Einstreuen eines Quizes.²⁴⁷

Der Monotonie, einem Hauptkritikpunkt der Lernenden für niedrige Motivation,²⁴⁸ kann ebenfalls durch aktivierende Maßnahmen entgegengewirkt werden.²⁴⁹

Lernende werden besonders in großen Hörsälen durch den Lehrenden als intransparente anonyme Masse wahrgenommen.²⁵⁰ Dadurch ist es schwierig eine

²⁴¹ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 20f.

²⁴² Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 177.

²⁴³ Prensky, Marc: Digital game-based learning. McGraw-Hill, 2001, S. 64.

²⁴⁴ Prensky, M., Digital game-based learning, S. 64.

²⁴⁵ Scheele, Nicolai K.: The Interactive Lecture: A new Teaching Paradigm based on Pervasive Computing. Universität Mannheim, Diss., 2005, S. 3.

²⁴⁶ Smith, B.: Just give us the right answer. In: Lecturing. Case studies, experience and practice. 2001, S. 123ff

²⁴⁷ Scheele, N.K., The Interactive Lecture, S. 17.

²⁴⁸ Scheele, N.K., The Interactive Lecture, S. 16.

²⁴⁹ Duncan, Douglas: Clickers in the Classroom. Benjamin Cummings. Addison Wesley 2005, S. 10.

Lernerorientiertheit zu gewährleisten und Signale der Studierenden zu erkennen und interpretieren. Als Lösung für dieses Problem bieten sich Aktivierungsmaßnahmen wie das Verwenden einer Abstimmung, eines Quiz, einer Umfrage oder einer Diskussion an, um die benötigte Transparenz für den Lehrenden schaffen zu können. Die Informationsvermittlung, die meist im Rahmen einer Vorlesung stattfindet, ist nur „ein“ Schritt für den Lernenden.²⁵¹

Sie darf als notwendige, aber nicht hinreichende Grundlage des Lernens betrachtet werden, da Wissen konstruiert werden muss, dies in einem aktiven und kreativen Prozess der Lernenden stattfindet, der weder automatisch noch passiv abläuft.²⁵² Studenten müssen das explizite Wissen mit ihrem dazugehörigen impliziten Wissen individuell verknüpfen. Dies bedingt eine Selbstlernphase und eine Selbstlernkompetenz, die laut McLeish nicht auf Grund der vorherigen Schulbildung erwartet werden darf.²⁵³ Kritisiert wird hauptsächlich die fehlende Führung im Lernprozess.²⁵⁴ Powerpointfolien, die Studierenden in Vorlesungen präsentiert werden, vermitteln schnell den trügerischen Eindruck, dass ein Lehrstoff leichter ist als angenommen und suggerieren ein Verständnisgefühl.²⁵⁵ Um dieser geringen Eigendiagnostik der Lernenden entgegenwirken zu können, empfehlen sich Aktivierungsmaßnahmen wie Quiz oder Diskussionen, um Verständnisprobleme direkt aufdecken zu können. Diese Maßnahmen liefern den Lernenden ein Werkzeug zur Eigendiagnostik, einer Möglichkeit selbst zu kontrollieren, wie gut ein Stoff verstanden wurde und gelten deswegen als unverzichtbare Bestandteile im Lernprozess.²⁵⁶

Frohberg verdeutlicht in Abbildung 13 die Zusammenhänge zwischen Aktivierungsmaßnahmen und deren Auswirkungen.

²⁵⁰ Kopf, Stephan; Schele, Nicolai; Effelsberg, Wolfgang: The Interactive Lecture: Teaching and Learning Technologies for Large Classrooms. Institut für Informatik. 2005, S. 4.

²⁵¹ McLeish, J.: The Lecture Methods. In: The psychology of teaching methods. 1976, S. 253.

²⁵² Wilson, B. ; Cole, P.: A review of cognitive teaching models. In: Educational Technology Research and Development 39, Nr. 4, 1991, S. 47ff.

²⁵³ McLeish, J., The Lecture Methods, S. 253ff.

²⁵⁴ Scheele, Nicolai K.: The Interactive Lecture: A new Teaching Paradigm based on Pervasive Computing. Universität Mannheim, Diss., 2005, S. 1.

²⁵⁵ Müller, Marc: LessonTalk: Erfahrungen mit einem interaktiven Feedbacksystem in der Präsenzlehre. Institut für Wissensmedien, Universität Koblenz-Landau, 2004, S. 2.

²⁵⁶ Merrill, M.D.: Constructivism and instructional design. In: Educational Technology 31, Nr. 5, 1991 S. 45f.

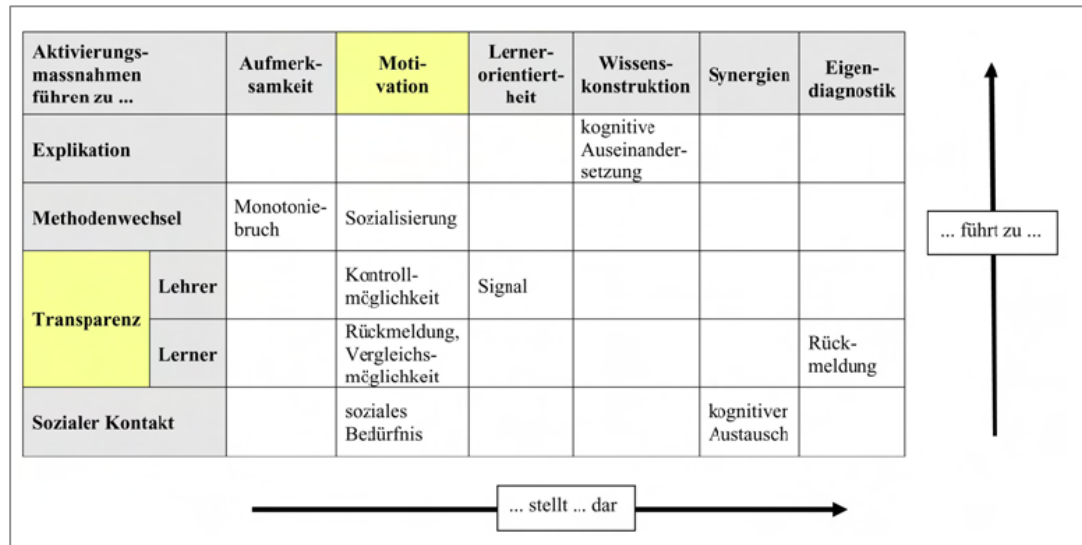


Abbildung 13: Übersicht Effekte von Aktivierungsmaßnahmen. Quelle: Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 72

Methoden, die im Zuge der Aktivierung ihren Einsatz finden können sind:

- Lehrerfrage: Der Lehrende formuliert eine Frage ans Plenum, die dann dort von einer Person beantwortet werden kann.
- Publikumsbeitrag: Ein Lernender unterbricht den laufenden Vortrag, um eine Frage zu stellen oder trägt eigenes Wissen vor.
- Mündliche Abstimmung: Der Lehrende gibt Antwortmöglichkeiten vor und bittet um Abstimmung. Gefahr: Richtige Antworten (Handzeichen) können auch mit einer falschen Begründung einhergehen.
- Quiz, Test: Ähnlich der Abstimmung wird durch den Lehrenden eine Frage formuliert (geschlossen oder offen), allerdings muss diese schriftlich beantwortet und abgegeben werden. Antworten können visualisiert werden (Histogramm) und als Aktivator genutzt werden.
- Feedback: Erfolgt von den Lernenden an den Lehrenden, meist in anonymer schriftlicher Form als Bewertungsbogen am Ende des Semesters und dient der Selbstreflexion.
- Brainstorming: Lehrender stellt eine Frage und es werden offene Antworten gefordert, die dann schriftlich oder mündlich gesammelt und weiterverarbeitet werden.

- Klassendiskussion: Lehrender stellt eine mehrdeutige Frage, die aus vielen Sichten beantwortet und beleuchtet werden kann. Lernende äußern sich nacheinander zu dem Thema.
- Buzz-Groups: Lernende führen Diskussionen in Kleingruppen über ein vom Lehrenden definiertes Thema. Gruppen präsentieren nacheinander ihre Ergebnisse.
- Gruppenarbeit: Aufteilung der Lernenden in Gruppen, die innerhalb dieser eine Aufgabe bearbeiten. Ähnlich der Buzz-Gruppe, allerdings mit größerem Zeithorizont und dokumentierten Ergebnissen, die dem Plenum präsentiert und mit diesem diskutiert werden.
- Sonstige: Es gibt noch eine Vielzahl anderer Aktivierungsformen, wie beispielsweise Podiumsdiskussion, Fallstudien, Rollenspiele und dergleichen, die im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt werden.²⁵⁷

Eine Aktivierung von Studierenden kann aber auch mit Einsatz des Web 2.0 erfolgen. Mobile Microblogging, wie beispielsweise Twitter, ist eine der neuesten Web 2.0 Anwendungen.²⁵⁸ Wie Blogging, ermöglicht Microblogging persönliche Veröffentlichungen und Gespräche zwischen Autoren und Lesern. Ein wesentliches Merkmal des Microblogging ist die begrenzte Anzahl von Zeichen pro Eintrag – Twitter ermöglicht beispielsweise nur 140 Zeichen. Dies verhindert langwierige Eingaben und zwingt Microblogger kurze Nachrichten zu veröffentlichen. Dieses Format ermöglicht es leicht Gesprächen (Tweets) zu folgen und sofort ein Feedback zu geben (ähnlich wie der Austausch von Echtzeit-Text-Chat über Instant Messenger) – ohne viel Zeit und Mühe.²⁵⁹ Im pädagogischen Kontext kann Microblogging als Feedbackkanal in Vorlesungen eingesetzt werden. Elavsky, Mislan und Elavsky untersuchten das Verhalten von Studenten, die in Vorlesungen mit Twitter Feedback gaben und Fragen

²⁵⁷ Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss., Zürich, 2008, S. 44.

²⁵⁸ Ebner, M.; Lienhardt, C.; Rohs, M.; Meyer, L.: Microblogs in higher Education – A chance to facilitate informal and process-oriented learning? In: Computer & Educations 55, 2010, S. 92.

²⁵⁹ Ebner, M.; Lienhardt, C.; Rohs, M.; Meyer, L., Microblogs in higher Education, S. 94.

beantworteten.²⁶⁰ Während der Vorträge mit großem Publikum (ca. 240 Studierende in ihrer Studie) wurde die übliche Methode Fragen zu beantworten, mit Handzeichen, gezielt nicht eingesetzt, um den Vortragsfluss nicht zu unterbrechen. Elavsky et al. stellten einen Anstieg der aktiven Teilnahme an der Vorlesung fest, nur 47% der Studenten verschickten einen oder keinen Tweet. Obwohl diese Art von Microblogging zu einer Verbesserung der Klassendynamik führt, schöpft sie nicht das volle Potenzial für soziales Lernen aus, weil im Kontext des formalisierten Lernens vor allem die Lehrer-Studenten-Kommunikation gefördert wird und nicht die Peer-to-Peer-Interaktion zwischen Studierenden.²⁶¹

4.2.3 Physischer Kontext

Die Kategorie *physischer Kontext* ist die erste, die den Umgebungskontext des Lernenden mit seinen Orten, Objekten, Ressourcen, Personen, Artefakten tatsächlich inhaltlich in das Lernen einbezieht.²⁶² Zum einen können Lernende als Bestandteil dieses physischen Raumes betrachtet werden und zum anderen aber auch die mobilen Gegenstände.²⁶³ In diesem Kontext geht es in erster Linie um die Mobilität des Lernenden, nicht um die des Gerätes, mit dem er lernt. Diese Art von Lernen kann nicht immer und überall stattfinden, wie es sonst für das Mobile Lernen als wesentliches Charakteristikum postuliert wird, sondern kann nur an diesem spezifischen Ort stattfinden.²⁶⁴

Zu dieser Kategorie gehören Beispiele wie das Lernen in einem Museum, einem Zoo, bei einer Stadtführung oder einer Expedition. Museen können als early adopters in der Verwendung von mobilen Endgeräten im physischen Kontext angesehen werden.²⁶⁵ Hierbei wird mit Hilfe von Mobiltechnologien die

²⁶⁰ Elavsky, C. M.; Mislan, C.; Elavsky, S.: When talking less is more: Exploring outcomes of Twitter usage in large-lecture hall. In: Learning, Media and Technology 36 (3), 2011, S. 215ff.

²⁶¹ Elavsky, C. M.; Mislan, C.; Elavsky, S.: When talking less is more, S. 215ff.

²⁶² Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss., Zürich, 2008, S. 42.

²⁶³ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 125.

²⁶⁴ Lai, Chih H.; Yang, Jie C.; Liang, Jing S.; Chan, Tak W.: Mobile Learning Supported by Learning Passport. In: ICALT '05: The 5th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2005, S. 595.

²⁶⁵ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 57.

physische Lernumgebung elektronisch angereichert und nicht etwa ausgeblendet. Die Umgebung spielt eine aktive Rolle und bestimmt die Lerninhalte, manchmal auch die Lern- und Lehrmethode. Lehr- und Lernangebote und Kontext ergänzen sich im idealen Fall, so dass sich ein ganzheitliches Bild ergibt. Das Lernen wird dadurch situiert, kontextuell, ortsbezogen bzw. ortsabhängig. Grundsätzlich eignet sich jeder Ort als Lernort, abhängig von den Lernzielen und Lerninteressen des Lernern: „*Man kann im tiefsten Wald etwas über Bäume, Pflanzen oder Tiere lernen. Man lernt als Tourist etwas über Kultur, über Sehenswürdigkeiten, lernt eine fremde Sprache kennen.*“²⁶⁶ Die Eindrücke der Umgebung werden durch mobile Endgeräte verstärkt und ergänzt, es kann sogar Ansätze zu kooperativen Lernen geben, aber in diesem Kontext ist nicht auszuschließen, dass die Umgebung sich auch störend auf das Lernen auswirken kann.²⁶⁷

Die Stadt San Francisco nutzt in Mietfahrzeugen eine GPS-basierte Ausgabe von Beschreibungen von Sehenswürdigkeiten, die gerade mit dem Fahrzeug erreicht bzw. passiert wurden.²⁶⁸ Schwimmen lernt man im Wasser, Skifahren auf dem Schneehügel oder Kochen in der Küche. Vor Ort kann der Lernende mit Objekten hantieren, auf sie zeigen, über sie reden und kann sie neu arrangieren. Er nimmt sie mit allen Sinnen wahr, indem er sie fühlt, riecht, schmeckt, sieht und hört. Das Lernen ist in diesem Sinne nicht mehr passiv-konsumierend, sondern aktiv-explorierend.²⁶⁹ Eine besondere Form des physischen Kontextes ist das Nutzen von sogenannten Remote Locations, einem virtuellen Raum im System. Remote Locations schaffen ein “was wäre wenn ich dort wäre” Szenario. Pascoe nennt dies eine imaginäre Welt oder pretend (“so tun als ob”) Kontext.²⁷⁰ Systeme wie GeoTags²⁷¹ und GeoURL²⁷², die auch in diese Kategorie fallen, zeigen Anwendern Informationen zu einem Ort, ohne dass diese tatsächlich an der Stelle präsent sein müssen.²⁷³ Darüber hinaus werden den Nutzern auch Informationen

²⁶⁶ Frohberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 139.

²⁶⁷ Frohberg, D., Mobile Learning, S. 42.

²⁶⁸ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 57.

²⁶⁹ Frohberg, D., Mobile Learning, S. 139.

²⁷⁰ Pascoe, J.: The stick-e note architecture: extending the interface beyond the user. In: Proceedings of the 2nd international conference on intelligent user interfaces. New York: ACM Press, S. 261ff.

²⁷¹ <http://www.geotags.com>.

²⁷² <http://www.geourl.org>.

²⁷³ Pascoe, J., The stick-e note architecture, S. 261ff.

angezeigt, die mit diesem Ort in Verbindung stehen oder diesen tiefergehend beschreiben.²⁷⁴

4.2.4 Sozialisierender Kontext

Unter *sozialisierendem Kontext* werden Lernsituationen verstanden, die nicht nur durch die physische Dimension der Umgebung bestimmt werden, sondern auch die immaterielle Dimension des Umgebungskontextes einbezieht und mit dem Lernprozess verknüpft. Die Möglichkeit der Mobilität im sozialen Raum, d.h. die allgegenwärtige Möglichkeit der Kommunikation zwischen Personen z.B. durch SMS, MMS, Sprachkommunikation^{275, 276} und auch Posts (Mails, Chat, ...) ermöglicht das Erreichen des ersten Zieles dieser Lernangebote: die Unterstützung von Lernen in Communities.²⁷⁷ Lernen im sozialen Kontext ist die Basis von kollaborativem Lernen und Zusammenarbeiten.²⁷⁸

Genauer formuliert ist der sozialisierende Kontext der Lernkontext, der nicht mit den Kriterien der anderen Kategorien zu fassen ist. Während im irrelevanten Kontext alle Lernformen abgedeckt werden, bei denen der Umgebungskontext keine Rolle spielt und bei dem es sich in erster Linie um rezeptives, konsumierendes Lernen mit instruktionaler Didaktik handelt, im formalisierten Kontext der virtuelle Unterrichtsraum die wesentliche Rolle spielt und im physischen Kontext die Umgebung als Impulsgeber für die verwendeten Lernformen betrachtet wurde, umfasst das sozialisierende Lernen alle formalen und informellen Lernformen, die außerhalb des Schulungsraums stattfinden, nicht formalisiert und organisiert sind, und die in einem Kontext stattfinden, der das Lernen zwar nicht bestimmt, aber auch nicht irrelevant ist.²⁷⁹

Die Bezeichnung sozialisierender Kontext für diese Kategorie bezieht sich auf die Rolle, die die Mobiltechnologie für das Lernen einnehmen kann und die Funktion,

²⁷⁴ Hansen, F. A.; Bouvin, N. O.: Mobile Learning in Context – Context-aware Hypermedia in the Wild. In: iJIM – Volume 3, Issue 1. Århus: Århus University, 2009, S. 13.

²⁷⁵ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 125.

²⁷⁶ Moser, H.: Einführung in die Netzdidaktik: Lehren und Lernen in der Wissensgesellschaft. Baltmannsweiler: Schneider Verlag, 2008, S. 143.

²⁷⁷ Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 44.

²⁷⁸ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 27.

²⁷⁹ Froberg, D., Mobile Learning, S. 329.

die die Technologie für die Gestaltung des Lernens hat. Es geht in dieser Kategorie fast ausschließlich um informelles und kooperatives Lernen, bei dem die Lerner keinen festen Rahmen vorgegeben bekommen, sondern sich selbst organisieren und sozialisieren müssen, damit sie miteinander effizient arbeiten können. Dazu gehört, dass die Lerner miteinander in Kontakt treten, sich gegenseitig auf dem Laufenden halten, offenen Fragen nachgehen, die Umwelt erkunden und beobachten, Informationen sammeln, analysieren und repräsentieren, Erklärungsmodelle entwickeln und diskutieren, Ein- und Ansichten miteinander verknüpfen, gemeinsam reflektieren, sich gegenseitig motivieren und ein gemeinsames Gedächtnis mit persönlicher Note in einer Lerncommunity erstellen“.²⁸⁰ Zu dieser Art Lernen gehören mehr Kompetenzen als in den anderen Kategorien, so dass die Annahme zutreffen könnte, dass die meisten Nutzer diese Art auf Grund der erforderlichen Kompetenzen und der Komplexität der Aufgaben nicht für die Anwendung auf mobilen Geräten für geeignet halten. In Umfragen scheint sich diese Annahme zunächst zu bestätigen, aber es zeigt sich auch, dass die Nutzer dieser Möglichkeit durchaus aufgeschlossen gegenüber stehen.

Didaktisch ist diese Art Lernen dem Konstruktivismus zuzuordnen, bei dem problemorientiertes, selbst gesteuertes und situiertes Lernen im Vordergrund steht. Möglich und besonders geeignet sind dabei verschiedene Szenarien, beispielsweise das gemeinsame problemorientierte Lernen, SMS Service zur Unterstützung von PBL Szenarien (unter Einsatz von Mobiltelefonen), die gemeinsame Auswertung von Lernmaterialien, Simulationsspiele zur Anregung des PBL, Feldstudien und Gruppenarbeit mit mobilen Geräten und direkte und netzabhängige Informationen und tutorielles Lernen.²⁸¹

Die Technologie schafft dabei den Zugang zu Personen und moderiert das gemeinsame Handeln. Damit stehen als Lernziele der Erwerb von Erfahrungswissen und Soft Skills im Mittelpunkt, die in einem authentischen, sozialisierenden Kontext gelernt werden können. Das Lernen wird nicht durch eine zentrale Person gesteuert, sondern durch den einzelnen Lernenden selbst und

²⁸⁰ Frohberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 331.

²⁸¹ Haller, Petra-Christine: PDA macht SCHULE – M-Learning in der Sekundarstufe. Master Thesis. Krems, 2005, S. 30.

die Lerngruppe. Dadurch wird die Lernsteuerung zu einer dynamischen Variablen, die berücksichtigt werden sollte.²⁸²

Insbesondere das Web 2.0 und soziale Medien bieten neue Möglichkeiten im sozialisierenden Kontext. In der Welt der Social Media Verbreitung, ist Lernen nicht nur eine interne, individualistische Aktivität, viel mehr sammeln Lernende Informationen durch eine Verbindung zu anderen Plattformen wie Wikipedia, Twitter und RSS.²⁸³ *“Social media are technologies that facilitate social interaction, make possible collaboration, and enable deliberation across stakeholders. These technologies include blogs, wikis, media (audio, photo, video, text) sharing tools, networking platforms (including Facebook), and virtual worlds.”*²⁸⁴

Microblogging (z. B. Twitter) reizt, wie bereits zuvor beschrieben, im Kontext des formalisierten Lernens, nicht das volle Potenzial aus, weil es vor allem die Lehrer-Studenten-Kommunikation fördert und nicht die sozialisierende Peer-to-Peer-Interaktion zwischen Studierenden.²⁸⁵ Twitter im sozialisierenden Kontext schafft laut Wright eine Abschwächung der Isolation zwischen Studierenden. Teilnehmer der Wright Studie wurden verpflichtet regelmäßig ihre Gedanken über den Unterricht via Twitter zu posten. Die Studenten schätzten hierbei besonders den permanenten Kontakt untereinander und die Verringerung der Isolation.²⁸⁶ Studenten haben ein echtes “Publikum”, das nicht nur ihre Mitstudenten umfasst, sondern auch andere Anhänger, die dem Tweet folgen.²⁸⁷

Aus der Lernen-Perspektive fördert Microblogging den intellektuellen Austausch unter den Studierenden oder zwischen Studenten und der Lehrenden, über Fragen, Feedback, Ideen und dient der Reflektion.²⁸⁸ Im Rahmen der projektorientierten Kommunikation unterstützt Microblogging informelles Lernens und die soziale Interaktion während der Gruppenarbeit. Microblogging verbessert prozess-

²⁸² Frohberg, Dirk: Mobile Learning. Diss., Zürich, 2008, S. 44.

²⁸³ Bryer, T. A., Zavatarro, S.: Social media and public administration: Theoretical dimensions and introduction to symposium. In: Administrative Theory & Praxis 33 (3), 2011, S. 325f.

²⁸⁴ Bryer, T. A., Chen, B., Using social networks in teaching people administration, S. 327.

²⁸⁵ Elavsky, C. M.; Mislán, C.; Elavsky, S.: When talking less is more: Exploring outcomes of Twitter usage in large-lecture hall. In: Learning, Media and Technology 36 (3), 2011, S. 215ff.

²⁸⁶ Wright, N.: Twittering in teacher education: Reflecting on practicum experiences. In: Open Learning 25 (3), 2010, S. 259ff.

²⁸⁷ Waller, M.: Using Twitter in the classroom. In: English Four to Eleven 39, 2010, S. 14f.

²⁸⁸ Ebner, M.; Maurer, H.: Can microblogs and weblogs change traditional scientific writing? In: Proceeding of e-Learn, Las Vegas, 2008, S. 768ff.

orientiertes Lernen, da die Lernenden den Prozess aktiv mitgestalten, Ideen entwickeln, Gedanken formulieren und senden können.²⁸⁹ Die soziale Plattform Facebook, mit weltweit 963.675.160 Mio. und deutschlandweit 25.063.880 Mio. Nutzern (Abb. 14),²⁹⁰ kann ebenfalls als Lern- und Lehrmittel im sozialisierenden Kontext genutzt werden.

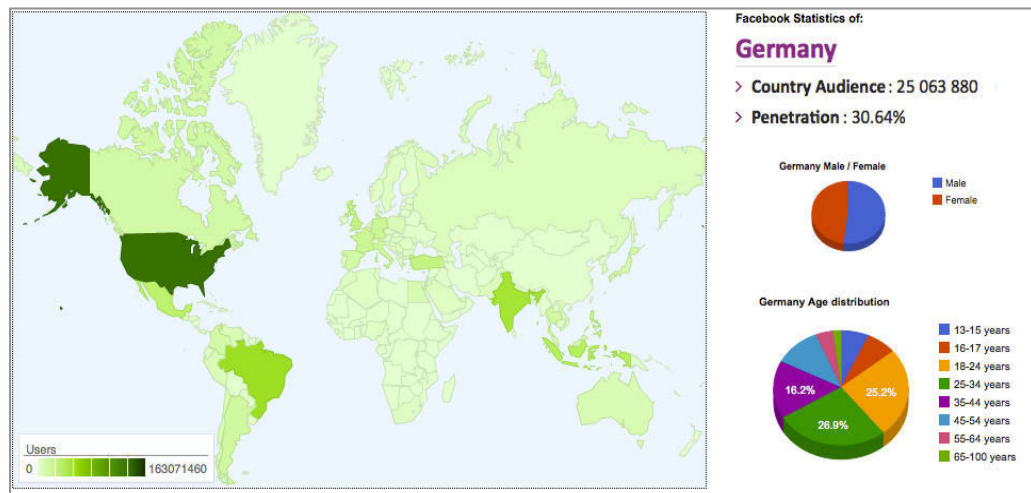


Abbildung 14: Penetration Facebook. Quelle: <http://www.checkfacebook.com>, Abruf: 11.04.2013

Soziale Netzwerke sind die Plattformen, die Studierende hauptsächlich nutzen, um sich mit anderen vor und während der Schule auszutauschen.²⁹¹ Eine britische Studie, die die Inhalte untersuchte, die über Facebook durch Studenten einer Schule ausgetauscht wurden, belegt aber, dass nur ca. 4% des geschriebenen Contents im Zusammenhang mit dem Studium steht. Thematisch bezog sich dieser Inhalt hierbei auf die Bereiche “Austausch von praktischen Informationen über den Lehrplan” und den “Austausch von wissenschaftlichen Informationen”. Darüber hinaus wurde Facebook auch als ein Kanal für die Formulierung von Problemen innerhalb des Studiums und das Gewinnen von moralischer Unterstützung von Freunden genutzt.²⁹² Ein Problem der Lehrer-Student-

²⁸⁹ Ebner, M.; Maurer, H.: Can microblogs and weblogs change traditional scientific writing? In: Proceeding of e-Learn, Las Vegas, 2008, S. 768ff.

²⁹⁰ <http://www.checkfacebook.com>, Abruf: 19.03.2013.

²⁹¹ Madge, M.; Meek, J.; Wellens, J.; Hooley, T.: Facebook, social integration and informal learning at university: ‘It is more for socialising and talking to friends about work than for actually doing work’. In: Learning, Media and Technology 34 (2), 2009, S. 175ff.

²⁹² Selwyn, N.: Screw Blackboard ... do it on Facebook: An investigation of students’ educational use o Facebook. In: Poke 1.0 – Facebook research symposium. University of London, 2007.

Interaktion mit Hilfe von Facebook stellt die fehlende Bereitschaft von Lehrern und Studenten dar, den jeweiligen Gegenüber als "Freund" zu adden. Die Verschmelzung von sozialen mit dem pädagogischen Umfeld wird in vielen Fällen als Verletzung der Privatsphäre wahrgenommen.^{293,294}

Die Außendarstellung der Lehrenden mit Hilfe von Facebook führt bei Studierenden dazu, dass diese die Lehrenden als menschlicher und vertrauenswürdiger wahrnehmen. Kritisch hierbei ist allerdings, dass viele Lehrende nicht daran interessiert sind ihr persönliches Leben mit den Studenten zu teilen bzw. auch umgekehrt und eine Trennung von Lernraum und sozialem Raum bevorzugt wird. In Anbetracht dieser Faktoren scheint es, dass Facebook kein geeignetes Umfeld für formale Lernaktivitäten und die Lehrer-Studenten-Interaktion bietet.²⁹⁵ Die neue Gruppen-Funktion bei Facebook ermöglicht aber eine Bildung von Arbeitsgruppen und ein Beitritt zu diesen, ohne dass Lehrende und Studenten befreundet sein müssen. Eine Facebook-Gruppe kann von jedem beliebigen Facebook-Nutzer erstellt werden und der Gründer dieser Gruppe kann andere Facebook-Nutzer dazu einladen, an dieser teilzunehmen bzw. können Facebook-Nutzer selbst einen Beitritt beantragen. Der Administrator kann wählen, ob es sich bei dieser Gruppe um eine geschlossene oder offene Gruppe handeln soll. Im Falle einer geschlossenen Lerngruppe werden gepostete Informationen und Aktivitäten nur in der Gruppe veröffentlicht bzw. exklusiv auf Pinnwänden der Gruppenmitglieder.²⁹⁶

Eine Studie von Schroeder & Greenbowe, die die Einbindung der Studierenden in Diskussionen mit Hilfe von Facebook im Vergleich zu einem traditionellen Kurs Ort untersucht, zeigt, dass die Anzahl von Nachrichten in der Diskussion, die innerhalb der Facebook-Gruppe stattfand, um 400% höher war im Vergleich zu einer parallelen Diskussion über ein Learning-Management-System Forum. Die

²⁹³ Abel, M.: Find me on Facebook ... as long as you are not a faculty member or administrator. In: Resource for College Transitions 3 (3).Columbia (USA): University of South Carolina, 2005, S. 3f.

²⁹⁴ Mendez, J. P.; Mwavita, M.; Kennedy, K.; Weinland, K.; Bainbridge, K.: To friend or not to friend: Academic interaction on facebook. In: International Journal of Instructional Technology & Distance Learning 09/2009 Artikel 3. In: http://www.itdl.org/Journal/Sep_09/article03.htm. Abruf: 17.03.2013. Oklahoma: Oklahoma State University, 2009.

²⁹⁵ Madge, M.; Meek, J.; Wellens, J.; Hooley, T.: Facebook, social integration and informal learning at university: 'It is more for socialising and talking to friends about work than for actually doing work'. In: Learning, Media and Technology 34 (2), 2009, S. 175ff.

²⁹⁶ Madge, M.; Meek, J.; Wellens, J.; Hooley, T., Facebook, social integration and informal learning at university, S. 175ff.

Autoren erklären die Zunahme der Aktivität in Facebook durch die Tatsache, dass Studenten bereits Zugriff auf Facebook für den persönlichen Nutzen hatten und in diesem Kontext auch überprüfen, ob es Neuigkeiten innerhalb ihrer Arbeitsgruppe gab.²⁹⁷

Facebook enthält alle pädagogischen, sozialen und technologischen Elemente um auch ein klassisches Lern-Management-System (z.B. Moodle, Blackboard) ersetzen zu können. Es ermöglicht den Austausch von Materialien und Ressourcen und die synchrone und asynchrone Durchführung von Diskussionen.²⁹⁸

4.3 Anforderungen und Herausforderungen

Wenn der Kontext keine Rolle für das Lernen selbst spielt, sondern nur die Rahmenbedingungen für das Lernen vorgibt, dann wird das Lernen meist aus einer behavioristischen Perspektive betrachtet und die Herausforderungen an das Mobile Learning vorrangig als technologische Problemstellung gesehen.²⁹⁹ Mit anderen Worten, es geht darum, ein Lernen, das auf Wissenserwerb ausgerichtet ist, auf einem mobilen Endgerät in einer Umgebung, die für das Lernen nicht ausgerichtet ist, zu ermöglichen und entsprechende Angebote bereitzustellen. Bei diesem Kontext reduziert sich die didaktische Fragestellung allein auf die Präsentation, die Organisation und die Visualisierung von Wissen, während der Lerner in der bereits bekannten passiven Rolle des Konsumenten von vorgefertigten Angeboten verharrt.³⁰⁰ Damit wird das mobile Lernen zu einer Lernform mit hergebrachten Methoden, dessen größte Herausforderung es ist, die Lerninhalte auf kleine mobile Geräte zu bekommen und dort in einer Form zu präsentieren, die sie verwendbar machen.³⁰¹ Bei solchen Lehrformen steuert der Lehrer oder der Entwickler der Lerneinheit den Lernprozess, indem das Wissen,

²⁹⁷ Schroeder, J.; Greenbowe, T. J.: The chemistry of Facebook: Using social networking to create an online community for the organic chemistry laboratory. In: Journal of Online Education 5 (4) 2009. In: http://www.innovateonline.info/pdf/vol5_issue4/, 2009, S. 4f.

²⁹⁸ Wang, Q.; Woo, H. L.; Quek, C. L.; Liu, M.: Using the Facebook group as learning management system: An exploratory study. In: British Journal of Education Technology 43 (3) 2012. In: doi:10.1111/j.1467-8535.2011.01195.x. Abruf: 16.03.2013, S. 428 – 438.

²⁹⁹ Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss., Zürich, 2008, S. 45.

³⁰⁰ Chan, Tak-Wai; Chen, Fei-Ching; Chiu, Chih-Yueh (2006): Profile Enhanced Classroom Learning. In: WMUTE 2006: Proceedings of the IEEE 4th International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education. Los Alamitos, CA, USA : IEEE Computer Society, 2006, S. 9.

³⁰¹ Naismith, Laura; Lonsdale, Peter; Vavoula, Giasemi; Sharples, Mike: Mobile Technologies and Learning / The University of Birmingham – NESTA, Futurelab. 2005 (11). – Forschungsbericht, S. 13.

das erworben werden soll, zunächst präsentiert und dann in bestimmten Formen abfragt, wiederholt und vertieft wird. Die weitere Verarbeitung des Wissens spielt hier keine Rolle genauso wenig wie die Gefühle oder Assoziationen des Lernenden. Dieser didaktische Ansatz gilt zwar allgemein als überholt, ist aber für bestimmte Lernziele der Lernenden durchaus angemessen, beispielsweise wenn es sich um Vokabellernen oder reines Auswendiglernen von Faktenwissen handelt.³⁰² Bei anderen Präsentationsformen, beispielsweise wenn Seiten aus einem Lehrbuch auf einem mobilen Endgerät gelesen werden sollen, sollte dies zur Überlegung führen, ob nicht andere Formen sinnvoller wären.³⁰³

Tatsächlich lässt sich feststellen, dass die meisten existierenden Angebote des Mobile Learning mit einem behavioristischen didaktischen Ansatz und für den irrelevanten Kontext angeboten werden. Es lässt sich vermuten, dass diese Konzentration damit zusammenhängt, dass die Umsetzung ohne großen Aufwand möglich ist, der Grad der Komplexität der Angebote relativ gering und das Risiko technologischen Scheiterns kalkulierbar niedrig ist. Hinzu kommt aber auch, dass diese Art des Lernens immer noch die Art ist, die die meisten Menschen für die einzig mögliche Form des Lernens halten, was durch die Umfrage bestätigt wird und sich auch im E-Learning zeigt (siehe Abb. 15).³⁰⁴

Zwei in der Umfrage nicht berücksichtigte Lernformen sind das Lernen mittels Videos und das Nutzen von Audiofiles. MtvU (www.mtvu.com), ein 24 Stunden Channel, der Universitätsneuigkeiten, Musik, aber auch Studiumssupport als Video oder Audio liefert, ist an mehr als 750 amerikanischen Hochschulen verfügbar. Der Content wird „on Air“, per Web oder für mobile Endgeräte zur Verfügung gestellt, wobei keine Sendung eine Länge von 4-5 Minuten überschreitet. Mittels iTunesU bieten viele renommierte Universitäten Podcasts an, auf die zumeist kostenlos weltweit zugegriffen werden kann. Podcasts sind ein steigender Trend im Umfeld der universitären Ausbildung,³⁰⁵ bereits

³⁰² Holzinger, Andreas: Basiswissen Multimedia. Band 2: Lernen. 1.Aufl. Würzburg: Vogel Fachbuch, 2001, S. 125.

³⁰³ Döring, Nicola: Pädagogische Aspekte der Mobilkommunikation. <http://www.nicola-doering.de/publications/paedagogik-mobil-doering-2004.pdf>, 2004, Abruf: 12.01.2013, S. 7.

³⁰⁴ Froberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008, S. 47.

³⁰⁵ Wilen-Daugenti, Tracy: Edu: Technology and learning environments in higher education. New York, Washington, Baltimore, Bern, Frankfurt am Main, Berlin, Brüssel, Wien, Oxford: Peter Lang, 2009, S. 15ff.

2,5 Jahre nach Einführung von iTunesU vermeldet Apple 100 Millionen Downloads.³⁰⁶

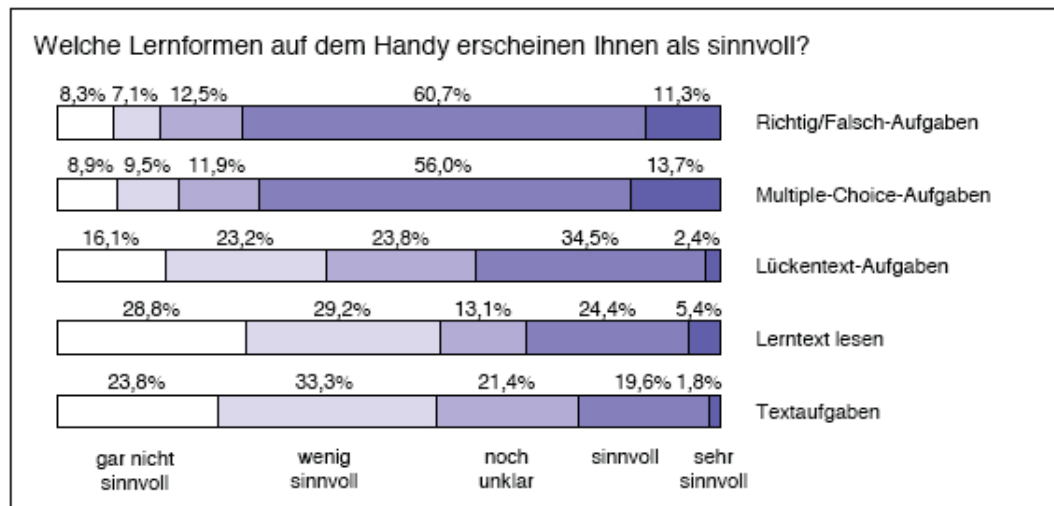


Abbildung 15: Lernformen. Quelle: M. Kuszpa, E. Scherm: Mobile Learning – Modetrend oder wesentlicher Bestandteil lebenslangen Lernens? Diskussionsbeitrag Nr. 380.

http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.de_Kuszpa_2005.09_Survey-Hagen.pdf, 2005, Abruf: 19.02.2013, S. 10

4.4 Kritische Würdigung

Wird der klassische Frontalunterricht betrachtet so lässt sich feststellen, dass insbesondere die Aktivierung der Studierenden eine Herausforderung darstellt. M-Learning bietet Möglichkeiten an, dieses Problem abzumildern oder gänzlich aufzuheben und Studierende aktiv in eine Vorlesung einbinden zu können. Wie die spätere heuristische Evaluation einer M-Learning Plattform zeigen wird, besteht ein technologisches und methodisches Potential, welches jedoch wohlbedacht genutzt werden muss, da nicht alle Methoden sinnvoll als Aktivierungsmaßnahme eingesetzt werden können. Fragen im Rahmen eines Quizes, einer Abstimmung oder eines Testes eignen sich sehr gut zur Studierendenaktivierung. Allerdings birgt der Einsatz einer mobilen Variante der originären E-Learning Plattform die Gefahr, dass auf Grund der Komplexität der

³⁰⁶ Dalrymple, J.; Baiermann S.: ZDNet News. In: www.zdnet.de, 2009, Abruf: 28.02.2013.

Anwendung sowohl Lehrende als auch Lernende überfordert sind und dies zu Frustration und Ablehnung führen kann.

Einfache CRS Systeme oder kostenlose Frage-Antworten Apps stellen deswegen in einem ersten Schritt ein geeignetes Werkzeug zur Aktivierung der Studierenden dar. Darüber hinaus bietet sich auch die Einbindung von Twitter als Aktivierungstool an.

Ähnlich wie beim E-Learning gibt es beim M-Learning bezüglich der Akzeptanz bei Lehrenden parallele Entwicklungen. Da mobile Endgeräte zum einen zur Visualisierung eines bestehenden E-Learningkurses genutzt werden können und zum anderen als Medium für M-Learning Konzepte, gibt es ebenso die Gruppe der Aufgeschlossenen, der Skeptiker und der Verweigerer. Vielmehr verschärft M-Learning diese Problematik, potenziert diese, denn im gewissen Sinne erfolgt ein Übergang vom Allgemeinen (E-Learning) zum Besonderen (M-Learning).

Einige Lehrende verstehen den Nutzen von mobilen Endgeräten in einer Klassenraumsituation nicht oder fühlen sich unwohl im Umgang mit der Technik. Wie bei E-Learning auch, ist es erforderlich neben der Bereitstellung einer Plattform, inkl. der auf ihr realisierbaren Methoden, eine Akzeptanz seitens der Lehrenden zu schaffen. Dies kann nur erfolgen, wenn an der Hochschule neben einer E-Learning auch eine M-Learning Strategie festgelegt und verfolgt wird, es mittel- und langfristige Ziele gibt und eine Zielgruppengerechte (Aufgeschlossene, Skeptiker, Verweigerer) Ansprache umgesetzt wird.

Wie sinnvoll Mobile Learning im irrelevanten Kontext ist, lässt sich nicht mit absoluter Sicherheit feststellen, da zu dieser Fragestellung keine Studien oder Erhebungen existieren. Lernzeiten hängen offensichtlich maßgeblich von der Existenz eines zur Verfügung stehenden Zeitfensters und dessen Qualität ab. Gibt es in der Praxis wirklich größere Zeitfenster, die einem Nutzer ein Lernen ermöglichen und welche inneren und äußeren Einflussfaktoren wirken sich auf die Qualität dieser Zeitfenster aus? Bei näherer Überlegung liegt der Schluss nahe, dass als Zeitfenster nur Warte- oder Transferzeiten in Frage kommen, sog. Leer- oder Totzeiten, die wiederum vielen äußeren Einflussfaktoren unterworfen sind. Ist beispielsweise ein Lern- oder Lehrkapitel noch nicht abgeschlossen, bevor das öffentliche Verkehrsmittel sein Ziel erreicht, so sind Lerneinheiten nur wenig

sinnvoll. Aus diesem Grund ist es – unabhängig vom Kontext – wichtig, kleine Lernmodule zu gestalten. Generell ist zu hinterfragen, ob Pendler, die täglich zwischen Arbeit/Hochschule und Wohnung pendeln, nicht eher auf klassische Medien wie Bücher oder eben auch Tablets und Notebooks zurückgreifen würden. Warum unterwirft sich ein regelmäßiger Pendler Restriktionen bezüglich der Größe, der Auflösung und der Darstellungsmöglichkeiten (z.B. PowerPoint) eines Mobile Phone Displays? Äußere Einflussfaktoren wie Lärm, schlechte Lichtverhältnisse, aber auch fehlende Netz-Konnektivität und natürlich auch innere, wie beispielsweise psychische, sind darüber hinaus beim irrelevanten Kontext als Negativfaktoren anzusehen.

5 Mobile Systeme

Einer der wichtigsten Faktoren, neben der sinnvollen methodischen und didaktischen Aufbereitung von Lerninhalten, ist das Medium, auf dem diese Inhalte dargestellt werden. Im folgenden Kapitel werden deswegen die Charakteristika von mobilen Systemen und Endgeräten behandelt. Zu berücksichtigen gilt hierbei, dass ein Widerspiegeln des aktuellen Standes auf Grund der hohen technologischen Weiterentwicklungsgeschwindigkeit, nur bedingt gewährleistet werden kann. *„Just to make matters worse, the technology is changing dynamically as we speak. The speed with which new devices are announced seems to increase weekly.“*³⁰⁷

5.1 Begriffserklärung Mobile Endgeräte und Mobile Systeme

Das Adjektiv „mobil“ bedeutet zunächst nur „beweglich“ und „nicht an einen festen Standort gebunden“.³⁰⁸ Ein „mobiles System“ ist ein System, das sich durch Mobilität auszeichnet und durch die Faktoren Transportfähigkeit, Ablagefläche und Konnektivität gekennzeichnet ist.³⁰⁹ Der erste Faktor, die Transportfähigkeit, wird seinerseits durch die Kriterien Gewicht, Form, Komponenten und Transportvorbereitungen bestimmt. Außerdem ist die Transportfähigkeit nicht von dem Endgerät selbst, sondern auch von externen Komponenten, die angeschlossen werden abhängig.³¹⁰

Das Gewicht eines mobilen Systems wird üblicherweise in Gramm (g) angegeben oder aber, wenn die Endgeräte etwas größer sind, in Kilogramm (kg). Es gibt mobile Endgeräte von 50g bis hin zu Endgeräten von ca. 1300 g. Wie schwer ein Gerät ist, hängt in erster Linie von seiner Form und seiner Größe ab, aber auch von seiner Robustheit, wobei das Maß der Robustheit direkt mit dem Gewicht

³⁰⁷ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 17.

³⁰⁸ Arnberg, Michael; Lang, Michael: Innovation durch Smartphone & Co. Düsseldorf: Symposion, 2011, S. 289.

³⁰⁹ Gorlenko, L.; Merrick, R.: No wires attached: Usability challenges in the connected mobile world. In: IBM Systems Journal 42(4). 2003, S. 639-651.

³¹⁰ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 39.

zusammenhängt. So lässt sich sagen, dass das Gewicht umso höher ist, je höher der Grad der Robustheit gewählt wird.³¹¹ Im Gegensatz zu Desktop-Geräten, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass sie pfleglich behandelt werden, kann dies bei mobilen Endgeräten nicht vorausgesetzt werden, was sowohl mit der Mobilität der Anwender, der Nutzung in Bewegung und einer eher beiläufigen Interaktion, auf die sich der Nutzer nicht besonders konzentriert, zusammenhängt.³¹² Die Form bezieht sich zunächst auf die Größe und wird in Zentimeter (cm) gemessen. Wie die Form aussieht, hängt vom Anwendungsbereich ab. Auch hier bewirkt eine größere Robustheit eine Vergrößerung der Form.³¹³ Da mobile Systeme mitgenommen werden sollen, müssen sie in Bezug auf die Größe so beschaffen sein, dass sie in Hosen-, Jacken- oder Hemdtaschen oder in kleinen Taschen untergebracht und getragen werden können.³¹⁴

Der Faktor Transportvorbereitung umfasst zum einen eine Möglichkeit, das mobile Gerät mit sich zu führen, wie beispielsweise eine Tasche, und zum anderen ein Transportmittel, mit dem das mobile Geräte von einem Ort zum anderen transportiert werden kann, beispielsweise ein Auto oder ein Fahrrad. Im Gegensatz zu Desktop-Computern, die meistens auf einem Tisch stehen müssen, der groß genug ist, Monitor, Tastatur und Maus aufzunehmen, ist es bei mobilen Endgeräten wesentlich, dass sie keine oder nur eine geringe Ablagefläche benötigen.³¹⁵

Die Netzwerkkonnektivität ist ein wesentliches Merkmal heutiger Mobiler Systeme. Sie kann hergestellt werden durch die Mobilfunktechnologien GSM, GPRS, UMTS und HSDPA, durch drahtgebundene Netzwerke oder drahtlose Netzwerke, Bluetooth oder Infrarot.³¹⁶

³¹¹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 39.

³¹² Rügge, Ingrid: Mobile Solutions: Einsatzpotentiale, Nutzungsprobleme und Lösungsansätze. Wiesbaden: DUV, 2007, S. 47.

³¹³ Rügge, I., Mobile Solutions, S. 47.

³¹⁴ Krannich, D., Mobile Usability-Testing, S. 40.

³¹⁵ Krannich, D., Mobile Usability-Testing, S. 40.

³¹⁶ Rügge, I., Mobile Solutions, S. 70.

Abbildung 16 veranschaulicht die Varianz an Technologien, die die Umsetzung einer M-Learning Lösung beeinflussen.³¹⁷

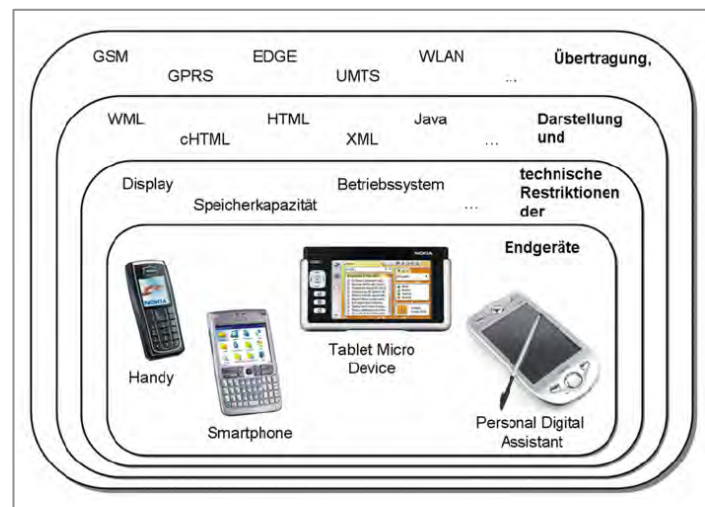


Abbildung 16: Technologische Varianz. Quelle: Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 16

In Hinblick auf die Formen und den Grad der Mobilität können Endgeräte in vier Kategorien unterteilen. Diese sind stationäre Geräte, transportable Geräte, mobile Geräte und „Wearables“. Stationäre Geräte sind große Desktop-Computer, an die verschiedene Ein- und Ausgabegeräte sowie weitere Peripheriegeräte angeschlossen sind und die im Allgemeinen nicht zum täglichen Gebrauch transportiert werden. Unter transportablen Geräten werden Geräte verstanden, die keine separaten Ein- und Ausgabegeräte benötigen, weil sie diese bereits integriert haben, und die daher einfacher transportiert werden können. Dazu gehören beispielsweise All-in-one Desktop-Computer oder Laptops. Unter der Kategorie „mobile Geräte“ werden Geräte wie Notebooks, Subnotebooks oder Handhelds zusammengefasst, die sich vor allem durch ihr Gewicht von der vorherigen Kategorie unterscheiden. Die Kategorie „Wearables“ umfasst Geräte, die zum

³¹⁷ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 16.

Gebrauch nicht in der Hand gehalten werden müssen, wie beispielsweise in Kleidung integrierte Geräte.³¹⁸

Der Unterschied zwischen mobilen Geräten und Wearables liegt in erster Linie nicht in der Größe der Geräte, sondern in ihrer Benutzbarkeit. Obwohl mobile Geräte klein sind und unproblematisch mitgenommen werden können, müssen sie meistens mit den Händen, mit einer oder sogar mit beiden, bedient werden. Bei Wearables ist dies anders, denn sie sind mobile Clients, die nicht mehr in der Hand gehalten werden müssen, sondern freihändig zu bedienen sind, was dem Benutzer die Möglichkeit gibt, seine Hände für andere Zwecke einzusetzen und ihn dadurch flexibler zu machen.³¹⁹ Sie können in die Kleidung oder in Schmuckstücke integriert werden, wobei ihre Leistungsfähigkeit der von Notebooks entsprechen soll, allerdings sind sie auch so komplex, dass die Bewegungsmöglichkeit des Nutzers eingeschränkt werden könnte.³²⁰ Ein besonders viel versprechender Bereich für ihren Einsatz scheint der medizinische Bereich zu sein, denn hier können sie in Kombination mit bestimmten Sensoren die medizinische Dauerüberwachung erleichtern.³²¹

Nach Gorlenko & Merrick wäre ein vollständig mobiles Endgerät sowohl klein, leicht und bequem am Körper tragbar als auch in verschiedener Weise zu bedienen, also freihändig oder manuell, mit einer visuellen oder einer nicht-visuellen Ausgabe. Mit anderen Worten, ein perfektes mobiles Endgerät müsste die Eigenschaften von „Mobilen Geräten“ und „Wearables“ in sich vereinigen. Ein solches System müsste nicht nur in der Lage sein, den mobilen Benutzungskontext zu erfassen, sondern auch die anfallenden Datenmengen adäquat verarbeiten und aufbereiten können; außerdem müsste es über optimierte Spracherkennungssysteme sowie synthetische Stimmen verfügen, damit es in allen Umgebungen verwendbar ist.³²²

³¹⁸ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 40.

³¹⁹ Mutschler, Bela; Specht, Günther: Mobile Datenbanksysteme: Architektur, Implementierung, Konzepte. Berlin: Springer, 2004, S. 54.

³²⁰ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 40.

³²¹ Mutschler, B.; Specht, G., Mobile Datenbanksysteme, S. 54.

³²² Krannich, D., Mobile Usability-Testing, S. 41.

5.2 Klassifizierung Mobiler Systeme

Mobile Geräte lassen sich in verschiedener Hinsicht klassifizieren. In einer engeren Definition werden unter dem Begriff „mobile Geräte“ ausschließlich Mobiltelefone, PDAs und Smart Phones verstanden.³²³ Neben den Mobiltelefonen werden auch Geräte wie Laptops unter dem Begriff „mobile Geräte“ zusammengefasst.³²⁴ In Abbildung 17 lässt sich erkennen, dass die Klasse „transportable Geräte“ alle Geräte umfasst, die integrierte Ein- und Ausgabekomponenten besitzen und die von Gewicht und Form her einfach transportiert werden können.

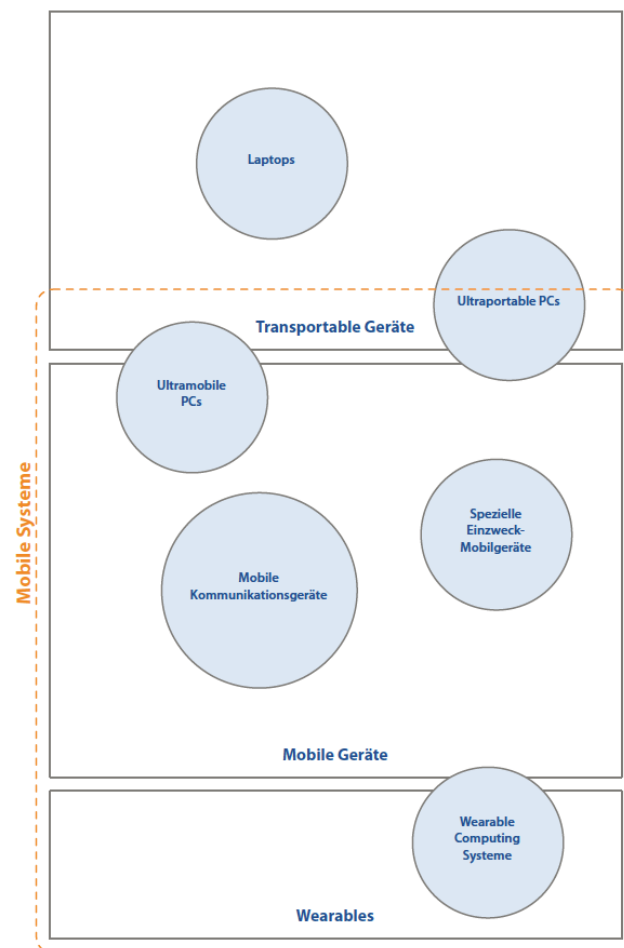


Abbildung 17: Mobile Geräteklassen: Über- und Untergeordnete Klassen. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 45

³²³ Turowski, Klaus; Pousttchi, Key: Mobile Commerce: Grundlagen und Techniken. Berlin, Heidelberg: Springer, 2004, S. 57.

³²⁴ Logara, Tomislav: Mobile Business im B2C: Komplexität als Ursache von Produktivitätsengpässen in den Distributionskanälen des deutschen B2C-Marktes. Norderstedt: BoD, 2009, S. 73.

Unter der Vielzahl an transportablen Geräten können nur einige als mobile Geräte definiert werden. Dabei handelt es sich um alle Arten von Mobilephones, Smart Phones und PDAs. Außerdem ergeben sich Schnittmengen bei ultraleichten PCs und Internet Tablets sowie bei Pagern und Navigationssystemen. Die Geräteklasse der „Wearables“ sind leicht, klein und freihändig zu bedienen. Nach dieser Auswertung zeigt sich, dass zu den Mobilien Systemen spezifisch fünf untergeordnete Geräteklassen gezählt werden können. Dabei handelt es sich um Ultraportable PC, Ultramobile PC, Mobile Kommunikationsgeräte, Spezielle Einzeck-Mobilgeräte und Wearable Computing Systeme.³²⁵

Clark Quinn zählt, wie Krannich, Laptops nicht zur Gruppe der mobilen Geräte: *“(...) many people are finding smartphones sufficient for many purposes (...) that used to be the exclusive domain of full-fledged computers. For that reason, the laptop will not considered as mobile device, although they really are a superset of PDAs in many cases.”*³²⁶

Eine Klassifizierung von Mobilien Endgeräten nach Funktionen und Dienstleistungen ist ebenso möglich. So unterscheidet Phillip Maske vier Funktionsklassen, die in Bezug auf M-Learning von Bedeutung sind: Multimediale Funktionen, Kommunikative Funktionen, Organisatorische Funktionen und ortsbezogene Funktionen (siehe Abb. 18).³²⁷

Die rasante technologische Weiterentwicklung von mobilen Endgeräten³²⁸ (siehe Abb. 19) sorgt dafür, dass immer mehr Funktionsklassen bzw. Dienstleistungen zur Verfügung stehen.³²⁹

³²⁵ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 46.

³²⁶ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 38.

³²⁷ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 212.

³²⁸ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 215.

³²⁹ Maske, P., Mobile Applikationen 1, S. 213.

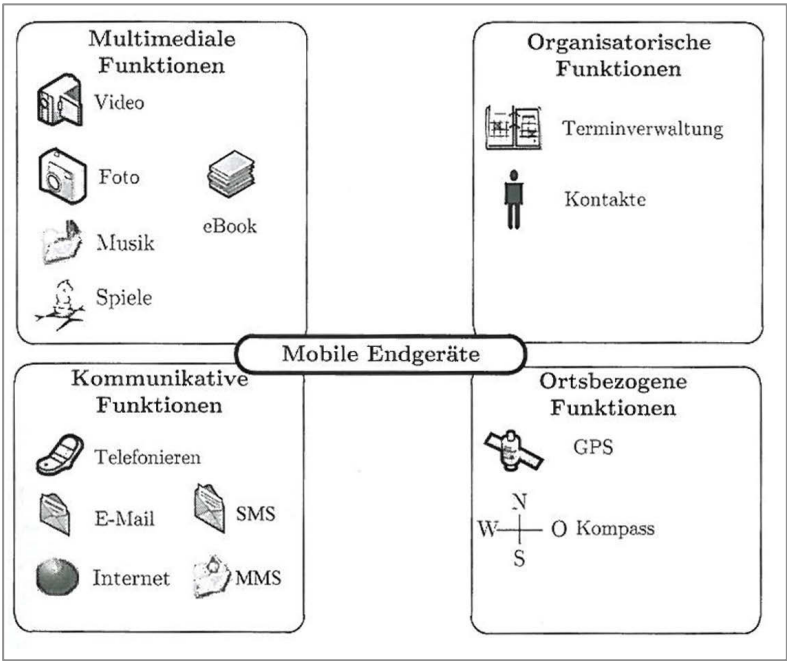


Abbildung 18: Funktionsklassen Mobiler Endgeräte. Quelle: Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 213.

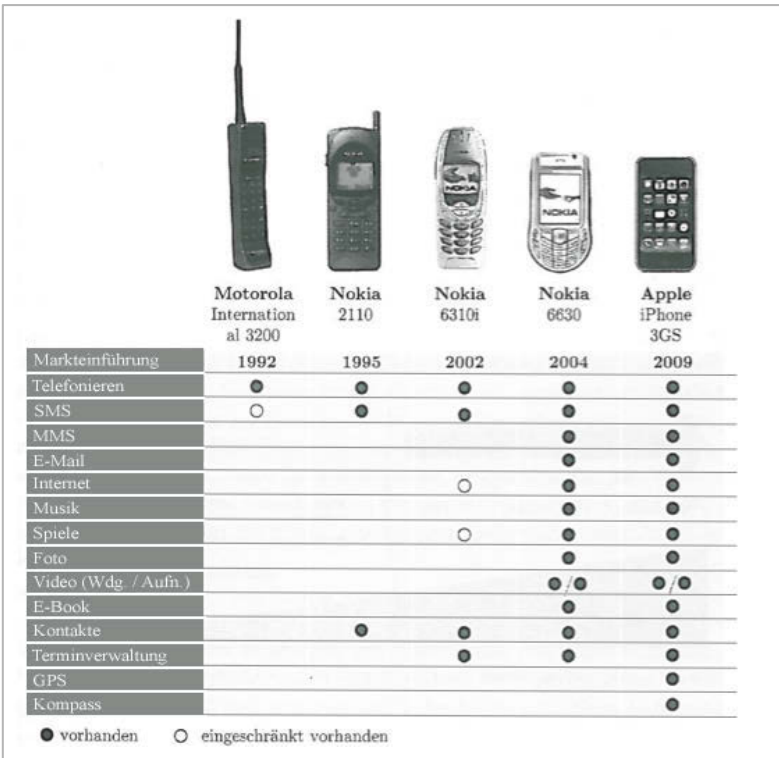


Abbildung 19: Entwicklung von Gerätegenerationen. Leicht überarbeitet. Quelle: Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 215.

M-Learning in einem ersten Schritt aus technologischer Sicht zu betrachten erscheint sinnvoll, da Ausstattungsmerkmale mobiler Endgeräte und deren verfügbare Dienstleistungen, didaktische und methodische Ausgestaltungsmöglichkeiten von M-Learning Angeboten determinieren.³³⁰

5.3 Physikalische Charakteristika Mobiler Systeme

Da mobile Systeme sich durch immer kleiner werdende Endgeräte auszeichnen, lassen sich für sie in den Bereichen Eingabe, Ausgabe, Netzwerk, und Betriebssystem besondere physikalische Charakteristika herausarbeiten.³³¹ Quinn erweitert in seinem Konvergent Model die zuvor genannten Bereich um einen weiteren, um den Bereich Sensing (siehe Abb. 20).³³² Dieses Modell dient im Folgenden als Vorlage zur Charakterisierung der physikalischen Eigenschaften von mobilen Systemen.

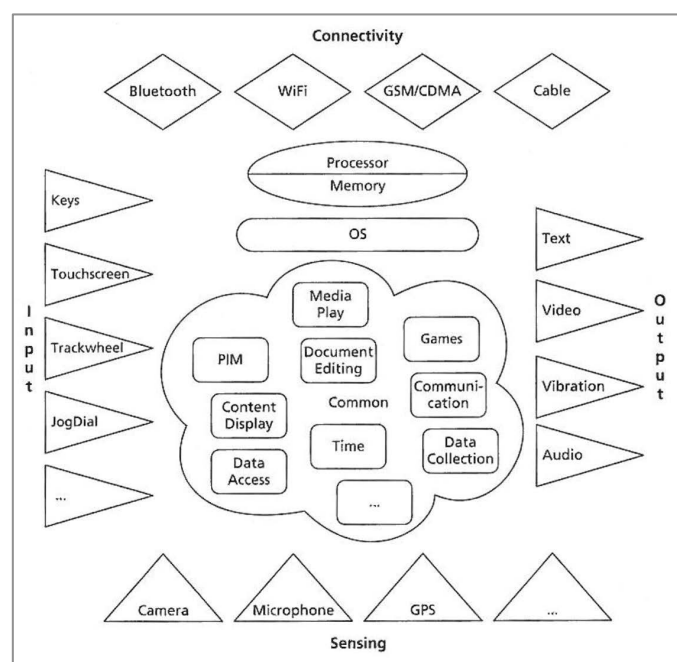


Abbildung 20: Konvergentmodel nach Quinn. Quelle: Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 41.

³³⁰ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 15.

³³¹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 46f.

³³² Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 41.

Im Bereich der Eingabe ergeben sich spezifische Problemstellungen dadurch, dass immer kleinere Endgeräte immer noch durch Menschen bedient werden sollen, deren physische Gegebenheiten, beispielsweise die Form oder Beweglichkeit ihrer Finger, sich nicht geändert haben.³³³ Zur Dateneingabe und Interaktion mit den mobilen Endgeräten wird meist die integrierte Tastatur genutzt.³³⁴ Kleine Tasten, ein geringer Abstand der Tasten oder Doppel- sowie Dreifachbelegung von Tasten erschweren für die meisten Nutzer die Eingabe. Unterstützende Eingabekonzepte wie T9, bei dem es möglich ist, durch das einmalige Betätigen von Tasten ein Wort zu schreiben, das aus einem integrierten Wörterbuch als Alternative angeboten wird, oder andere automatische Rechtschreibkorrekturen/Schreibhilfen, versuchen diese Schwierigkeiten auszugleichen.³³⁵ Grundsätzlich lassen sich acht verschiedene Eingabeformen unterscheiden:

- Touchscreens
- Buttons
- Keypads
- Keyboards
- Trackwheel
- Trackball
- Beschleunigungssensor
- Stimme³³⁶

Berührungsempfindliche Bildschirme, so genannten Touchscreens, können entweder mit dem Finger oder aber mit einem Stift bedient werden, wobei es zwei Varianten gibt, den Digitizer oder einen normalen Plastikstift.³³⁷ Bei der Eingabe und Interaktion mit einem Stift handelt es sich um die erste Form der

³³³ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 46.

³³⁴ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 18.

³³⁵ Krannich, D., Mobile System Design, S. 46.

³³⁶ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 43f.

³³⁷ Krannich, D., Mobile System Design, S. 46.

Eingabemöglichkeit, die im Zusammenhang mit einem (PDA)Touchscreen (siehe Abb. 21) umgesetzt wurde.³³⁸ Während der Digitizer ein elektromagnetisches Feld erzeugt und über die induzierte Signalstärke die Position ermittelt, reagiert bei einem normalen Plastikstifte die Oberfläche druckempfindlich.³³⁹



Abbildung 21: PDA: Palm Zire. Quelle: <http://palmaddict.typepad.com>, Abruf: 20.02.2013.

Das Verfahren „Swype“ ermöglicht die Texteingabe durch das Überfahren von Buchstaben auf dem Bildschirm, wodurch sich das Tempo der Eingabe erhöht (siehe Abb. 22).³⁴⁰

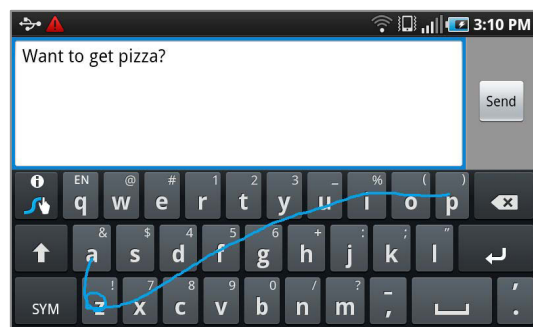


Abbildung 22: Swype Eingabe. Quelle: <http://www.linkeduplife.com>, Abruf: 20.02.2013.

Die meisten mobilen Endgeräte verfügen über eine integrierte minituriarisierte Tastatur oder eine virtuelle Tastatur auf dem Display als Eingabemöglichkeit.³⁴¹

³³⁸ Quinn, C., Designing mLearning, S. 43f.

³³⁹ Krannich, D., Mobile System Design, S. 46.

³⁴⁰ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 47.

Buttons können sowohl als Softbuttons, d.h. Buttons, die auf einem Screen zu betätigen sind, als auch als physische Buttons, wie beispielsweise der Powerbutton, auftreten.³⁴²

Keypads und Keyboards sind eine gruppierte Anordnung von Softbuttons, die eine Eingabe von Nummern oder Texten erlauben.³⁴³

Wenn dies nicht ausreicht, sind an einige Endgeräte externe Geräte zur Dateneingabe anschließbar. Hierfür gibt es unterschiedliche technische Varianten. Die erste Möglichkeit ist das Fullsize-Keyboard (mit flexibler Membran), welches als ausklappbare Tastatur auf flachen Oberflächen eingesetzt werden kann (siehe Abb. 23).³⁴⁴



Abbildung 23: Fullsize-Keyboard mit flexibler Membran. Quelle: www.keyboard.com, Abruf: 20.02.2013.

Die zweite Möglichkeit ist die Thumb-Type Tastatur, die eine schnelle Eingabe ermöglicht und nicht eine flache Arbeitsoberfläche angewiesen ist (siehe Abb. 24). Im Gegensatz zu zuvor genannten Tastaturen kann sie nur mit dem Daumen bedient werden, weil die anderen Finger benötigt werden, um das Gerät festzuhalten.³⁴⁵

³⁴¹ Rügge, Ingrid: Mobile Solutions: Einsatzpotentiale, Nutzungsprobleme und Lösungsansätze. Wiesbaden: DUV, 2007, S. 70.

³⁴² Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 43.

³⁴³ Quinn, C., Designing mLearning, S. 43f.

³⁴⁴ Krannich, D., Mobile System Design, S. 47f.

³⁴⁵ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 48.

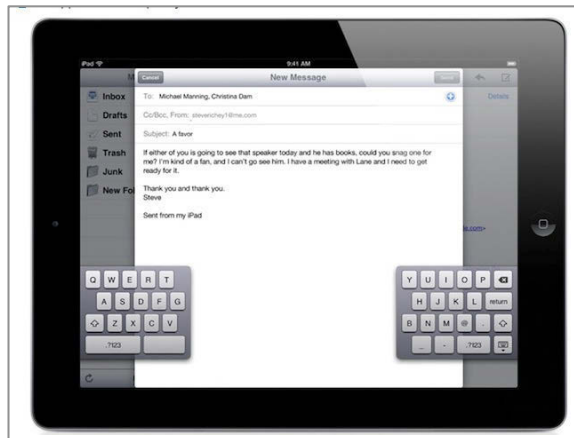


Abbildung 24: thumb-type keyboard. Quelle: <http://modalyconsulting.com>, Abruf: 20.02.2013.

Bei dem Q-Pad handelt es sich um eine Tastatur, die für flache Arbeitsoberflächen geeignet ist und mit mehreren Fingern bedient werden kann. Wenn es auch unebenen Fläche verwendet wird, kann es nur noch mit dem Daumen bedient werden, weil die anderen Finger das Gerät festhalten müssen. Der Twiddler (siehe Abb. 25) ist eine Kombination von Mouse-Pointer und Tastatur, der mit dem Daumen bedient werden kann.³⁴⁶

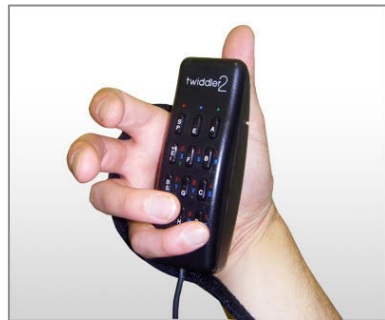


Abbildung 25: Twiddler. Quelle: <http://www.handykey.com/>, Abruf: 20.02.2013.

Der Smartpen (siehe Abb. 26) ist ein digitales Schreibsystem, das handgeschriebene Notizen in digitale Dokumente umwandelt.³⁴⁷

³⁴⁶ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 48.

³⁴⁷ Krannich, D., Mobile System Design, S. 48.



Abbildung 26: Smartpen. Quelle: <http://mrsp.edublogs.org>, Abruf: 20.02.2013.

Darüber hinaus gibt es noch die Eingabeform Trackwheel, die unter anderem beim iPod eingesetzt wird. Durch ein kreisförmiges Bewegen im oder gegen den Uhrzeigersinn, lassen sich Listen durchsuchen und Lautstärken ändern.³⁴⁸ Beschleunigungssensoren, die beispielweise bei aktuellen iPhones und iPods integriert sind, ermöglichen eine Steuerung des Gerätes durch Bewegungen. Beispiele hierfür wären das automatische Anpassen der Anzeige von Hochformat in Querformat, nach einer Displaydrehung oder die Zufallswiedergabe nach dem Schütteln des Gerätes. Sprache zur Steuerung von mobilen Endgeräten gewinnt immer mehr an Wichtigkeit und geht mittlerweile über das simple Steuern per Kommando hinaus, entwickelt sich stetig weiter.³⁴⁹ Ein Beispiel hierfür wäre Apple's Siri, welches komplexe Anfragen verarbeitet und die gewünschte Aktion durchführt.

Als eine weitere Art des Inputs, der nicht direkt durch den Benutzer erfolgt, kann das von Quinn beschriebene Sensing angesehen werden. Das mobile Endgerät schließt durch den Input von Sensoren auf den Kontext, in dem sich ein Nutzer befindet. Ein integriertes GPS (Global Positioning System) Modul, lässt beispielweise Schlüsse darüber zu, ob sich ein Nutzer bewegt und wo er sich gerade befindet. Kameras können nicht nur zum Fotografieren genutzt werden, sondern auch zum Erlangen von Informationen. Eine Kamera und eine QR-Code Reader-App erlauben beispielsweise das Auslesen von in QR-Codes hinterlegten Informationen.³⁵⁰

³⁴⁸ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 44.

³⁴⁹ Quinn, C., Designing mLearning, S. 44.

³⁵⁰ Quinn, C., Designing mLearning, S. 44.

Die Datenausgabe kann grundsätzlich sowohl auditiv als auch visuell erfolgen.³⁵¹ Wenn sie visuell erfolgt, ergibt sich die Problemstellung, dass die Bildschirmgröße dieser Geräte relativ klein ist und dass die Bildschirme auf Außeneinwirkungen wie Sonneneinstrahlung mit unerwünschten Effekten reagieren können.³⁵² Die Größe des Displays, die geräteabhängig sehr unterschiedlich sein kann und mit verschiedensten Auflösungen arbeitet, spielt bei der optischen Aufbereitung von M-Learning Angeboten eine sehr große Rolle.³⁵³ Damit die Nutzer die Bildschirm dennoch effektiv nutzen können, sollte eine entsprechende grafische Gestaltung und inhaltliche Strukturierung erfolgen.³⁵⁴ Außerdem müssen die Bildschirme in der Lage sein, multimediale Datenausgaben zuzulassen, so dass sie neben reinen Textausgaben auch die Wiedergabe von Photos oder anderem Bildmaterial ermöglichen.³⁵⁵

Eine Sonderform der visuellen Ausgabe stellt die Möglichkeit der Projektion dar. Einige am Markt befindliche Geräte erlauben das „Beamen“ von Displayinhalten auf Projektionsflächen.³⁵⁶

Bei der Audioausgabe stellt sich die Aufgabe, dass die Daten auf der einen Seite gehört werden müssen, was in unruhigen Umgebungen schwierig ist, und auf der anderen Seite in einer leisen Umgebung nicht stören dürfen.³⁵⁷ Nicht vollständig untersucht ist, welche Art von akustischer Ausgabe sich für welche Arbeits- oder Kommunikationssituation besonders eignet; sicher scheint aber zu sein, dass es neben einer reinen Sprachausgabe auch weitere Möglichkeit geben sollte.³⁵⁸

Die Verbindung der mobilen Geräte ist unterschiedlich. Einige können über kabellose Netzwerkanbindungen, Wireless LAN, ins Netz gehen. W-Lans können bei Geräten eingesetzt werden, die innerhalb eines bestimmten Radius zu einem

³⁵¹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 49.

³⁵² Krannich, D., Mobile System Design, S. 49.

³⁵³ Krauss-Hoffmann, Peter; Kuszpa, Maciej A.; Sieland-Bortz, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007, S. 16.

³⁵⁴ Krannich, D., Mobile System Design, S. 49.

³⁵⁵ Rügge, Ingrid: Mobile Solutions: Einsatzpotentiale, Nutzungsprobleme und Lösungsansätze. Wiesbaden: DUV, 2007, S. 134.

³⁵⁶ Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011, S. 42.

³⁵⁷ Krannich, D., Mobile System Design, S. 49.

³⁵⁸ Rügge, I., Mobile Solutions, S. 135.

Netzwerk verwendet werden, aber auch im Bereich von so genannten Hot Spots, die an öffentlichen Plätzen wie beispielsweise an Flughäfen oder Messen von den Betreibern bereitgestellt werden.³⁵⁹ Netzwerkverbindungen können darüber hinaus über Mobilfunktechnologien wie GSM, EDGE, UMTS, LTE oder HSDPA aufgebaut werden, was den Vorteil hat, dass die Mobilfunknetze fast überall verfügbar sind und daher dem Nutzer die Möglichkeit bieten, an jedem Ort auf seine Daten zuzugreifen. Es gibt allerdings noch den Nachteil, dass diese Verbindungen relativ teuer sind und dass die Datenrate nur in Ballungszentren wirklich hoch ist. Ein grundsätzliches Problem stellt dar, dass die Netzwerkverbindung durch die Bewegung des Nutzers instabil sein kann oder manchmal gar nicht zur Verfügung steht.³⁶⁰

Die immer kleiner werdende Größe der mobilen Geräte führt dazu, dass das Gewicht reduziert und die Komponenten verkleinert werden. Dies hat zur Folge, dass die zu erbringende Leistung mit kleineren und leichteren Akkumulatoren erbracht werden muss. Es herrscht also eine starke Ressourcenbeschränkung vor.³⁶¹

Da die Leistung aber nicht entsprechend gesenkt werden sollte, muss eine ständige Optimierung der Prozessoren erfolgen, vorzugsweise ohne eine deutliche Verringerung der Rechenleistung. Optimierungen können nicht nur bei der Hardware, sondern auch bei der Software vorgenommen werden, beispielsweise dadurch, dass Datenredundanzen vermieden werden und somit der Speicherbedarf verringert wird. Mobile Systeme benötigen Betriebssysteme und diese werden entweder von der Herstellern selbst entwickelt oder aber sie verwenden bereits existierende Systeme. Zur Zeit sind auf dem Markt folgende Betriebssysteme für Mobiltelefone oder PDAs üblich: Android (Google), BlackBerry (RIM), Maemo, Moblin, MeeGo (Nokia/Intel), Windows Mobile (Microsoft), Windows Phone (Microsoft), OS X und iOS (Apple), Symbian OS (Nokia), webOS (ehemals Palm

³⁵⁹ Mattern, Friedemann: Total vernetzt: Szenarien einer informatisierten Welt. Heidelberg, Berlin: Springer, 2003, S. 52.

³⁶⁰ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 49f.

³⁶¹ Mattern, Friedemann: Total vernetzt: Szenarien einer informatisierten Welt. Heidelberg, Berlin: Springer, 2003, S. 19.

OS, Palm). Für mobile und stationäre Geräte UMPCs und Netbooks gibt es Linux, Mac OS X (Apple), Windows 7/8, Vista, XP (Microsoft).³⁶²

5.4 Anwendungsbereich Mobiler Systeme

Für die Anwendung von mobilen Systemen können fünf große Bereiche identifiziert werden, in denen sie primär angewendet werden können. Dabei handelt es sich um die Bereiche „Mobile Arbeit“, „Mobiles Lernen“, „Mobile Unterhaltung“, „Mobiler Handel“ und „Mobiler Alltag“.³⁶³

Der Bereich „Mobile Arbeit“ bezeichnet alle Arbeitsprozesse, die außerhalb von Unternehmen oder außerdem der Unternehmensräume stattfinden. Definiert werden kann sie als *„Form der Telearbeit, bei der ein Telearbeiter vorwiegend ortunabhängig seine Aufgaben verrichtet. Dabei werden Technologien mobiler Telekommunikation zur tragenden Säule aller Verrichtungen.“*³⁶⁴

Mobile Arbeit verändert das Arbeitsleben in mehrerer Hinsicht. Die Entkoppelung von Betriebsstätte und Arbeitsort ändert nicht nur die Zuordnung von Arbeit im speziellen, sondern löst die Verbindung von Arbeitszeit und Betriebslaufzeit und lässt die Grenzen zwischen Arbeit und Freizeit verschwimmen.³⁶⁵ Mobile Technologien ermöglichen es den Arbeitnehmern, von jedem Ort aus auf Unternehmensdaten zuzugreifen, so dass Arbeit im Prinzip von jedem Ort aus erledigt werden kann. Aus Beschäftigtensicht lässt sich daher sagen, dass wesentliche Kennzeichen mobiler Arbeit die Verlagerung des Arbeitsplatzes an einen Ort außerhalb der Betriebsstätte ist.³⁶⁶ Mobile Systeme sind ebenfalls im Bereich des „mobilen Lernens“ einsetzbar.³⁶⁷ Durch den nahtlosen Übergang physikalischer, digitaler und kommunikativer Räume können Nutzer ortsungebunden lernen. Mobiles Lernen kann zum einen als jede Form von

³⁶² Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 51f.

³⁶³ Krannich, D., Mobile System Design, S. 54.

³⁶⁴ Bärwald, Werner: Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie: Netze, Dienste, Anwendungen. Renningen: Expert Verlag, 2009, S. 208.

³⁶⁵ Bullinger, Hans-Jörg et al.: Handbuch Unternehmensorganisation: Strategien, Planung, Umsetzung. 3. überarb. Aufl. Heidelberg, Berlin: Springer, 2009, S. 82.

³⁶⁶ Krannich, D., Mobile System Design, S. 55.

³⁶⁷ Ally, Mohammed: Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training. Edmonton: AU Press, 2009, S. 184.

Lernen bezeichnet werden, die mit Hilfe von mobilen Geräten stattfindet, oder präziser definiert als „*any sort of learning that happens when the learner is not at a fixed, predetermined location, or learning that happens when the learner takes advantage of the learning opportunities offered by mobile technologies*“.³⁶⁸

Mobile Learning ermöglicht dem Lerner, zu jedem Zeitpunkt auf Dokumente und Bibliotheken, live oder archivierte Vorlesungen, Audiosequenzen oder Videoclips zuzugreifen.³⁶⁹ Es ist einsetzbar in Hinblick auf formelle als auch informelle Lernaktivitäten.³⁷⁰ Wichtig bei der Definition von Mobilem Lernen ist aber, dass nicht das Lernen mobil wird, sondern die Lerner. So lässt sich sagen: „*Mobile Learning is not something that people do; learning is what people do [...] Mobile learning is not just about learning using portable devices, but learning across contexts*“.³⁷¹ Mobiles Lernen zeichnet sich also nicht nur durch die räumliche Ungebundenheit aus, sondern zusätzlich durch die Möglichkeit der zeitlichen Bestimmung des Lernens oder die Wahl der Situation aus, was bedeutet, dass beispielsweise sinnlose Wartezeiten in sinnvolle Lernzeiten umgewandelt werden können.³⁷²

Der Bereich „Mobile Unterhaltung“ (m-entertainment) umfasst Klingeltöne, Logos, Spiele, Videos und Musik, aber auch location-based Services oder mobiles Fernsehen. Mobile Unterhaltung gewinnt immer mehr an Bedeutung, denn die meisten Nutzer tendieren dazu Musik, Filme, Spiele und eine Digitalkamera auf ihrem Mobiltelefon nutzen zu wollen.³⁷³

Der Anwendungsbereich „mobiler Handel“ bezeichnet „*die Verwendung drahtloser Kommunikation in Verbindung mit mobilen Endgeräten für*

³⁶⁸ O'Malley, C.; Vavoula, G.; Glew, J. P.; Taylor, J.; Sharples, M.; Lefrere, P.: MOBIlearn WP4: Guidelines for learning, teaching, tutoring in a mobile environment.
<http://www.mobilelearn.org/download/results/guidelines.pdf>, 2003, Abruf: 27.10.2011, S. 6.

³⁶⁹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 56f.

³⁷⁰ Zürcher, Reinhard: Informelles Lernen und der Erwerb von Kompetenzen. Theoretische, didaktische und politische Aspekte. In: Materialien zur Erwachsenenbildung. Ausg. 2/2007, S. 24ff.

³⁷¹ Walker, K. Introduction: Mapping the Landscape of Mobile Learning. In: Big Issues in Mobile Learning - Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. Edited by M. Sharples. Kaleidoscope, University of Nottingham, 2006, S. 3.

³⁷² Vavoula, G.; Sharples, M.: KLeOS: A personal, mobile knowledge and learning organization system. IEEE International Workshop on Mobile and Wireless Technologies in Education. Vaxjo, Sweden, 2002, S. 165.

³⁷³ Krannich, D., Mobile System Design, S. 58.

kommerzielle Transaktionen“.³⁷⁴ Das entscheidende Kriterium für mobilen Handel ist, dass entweder die Initiierung oder der Abschluss einer solchen Transaktion mittels eines mobilen Endgerätes erfolgen muss,³⁷⁵ was unter anderem auch Aktionen des mobilen Entertainment einschließt. Da bei mobilem Entertainment auch Kaufprozesse stattfinden, beispielsweise dann wenn Kinokarten oder Klingeltöne per Handy bezahlt wurden, und es sich bei Käufen per Handy immer um mobilen Handel handelt, ist auch das Kaufen von Entertainment Angeboten diesem zuzurechnen.³⁷⁶ Mobiler Handel ist ein Teil von Mobile Business, das grundsätzlich alle Geschäftsprozesse umfasst, die über mobile Endgeräte erfolgen.³⁷⁷

Es existiert auch ein Anwendungsbereich, der unter dem Begriff „mobiler Alltag“ zusammenfassbar ist. Dieser reicht von der Anwendung von Fernbedienungen, vom Informieren und Lesen bis hin zum mobilen Kommunizieren. Der Unterschied zu den bisher genannten Anwendungsbereichen liegt in erster Linie darin, dass er auch private Aktivitäten des Alltags einbezieht. Im mobilen Alltag werden meistens Endgeräte verwendet, die nur einen Zweck haben und für diesen Zweck eingesetzt werden. Diese Geräte sind in ihrer Form meistens diesem Zweck angepasst und können zu keinem anderen Zweck verwendet werden.³⁷⁸

5.5 Interaktion mit mobilen Systemen

Mobile Systeme werden immer mehr im Alltag und zu den beschriebenen Zwecken verwendet. Im Gegensatz zu stationären Systemen ist der Benutzungskontext von mobilen Systemen deutlich komplexer.³⁷⁹ Die Attribute der stationären Systeme können in diesem Benutzungskontext nicht einfach übernommen werden, sondern müssen daran angepasst werden, möglichst so, dass nicht eine für den Anwender unüberschaubare Vielfalt entsteht, sondern dass die

³⁷⁴ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 58f.

³⁷⁵ Tiwari, R.; Buse, S.; Herstatt, C.: From electronic to mobile commerce – Opportunities through technology convergence for business services. In: Tech Monitor, Sep-Oct 2006, Special Feature: Converging Technologies. 2006, S. 40.

³⁷⁶ König, Anne: E-Business @Print: Internetbasierte Services und Prozesse. Berlin: Springer, 2002, S. 2

³⁷⁷ König, A., E-Business @Print, S. 2.

³⁷⁸ Krannich, D., Mobile System Design, S. 59.

³⁷⁹ Krannich, D., Mobile System Design, S. 59f.

Systeme dergestalt konvergieren, dass sie verstehbar und benutzbar sind.³⁸⁰ Die Interaktionsschnittstelle zwischen Mensch und Maschine, die Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMS),³⁸¹ wird im Rahmen der Human Computer Interaction (HCI) Forschung untersucht. HCI oder zu deutsch Mensch-Computer-Interaktion, beschäftigt sich mit drei Faktoren; dem Menschen, einer Aufgabe, die durch diesen mit dem interaktiven System zu absolvieren ist und der Technologie, die optimale Voraussetzungen bereitstellen muss, um das Ziel effizient, effektiv und zufriedenstellend erreichen zu können.³⁸² Insbesondere die effektive, effiziente und zufriedenstellende Zielerreichung ist Bestandteil der Usability Evaluierung³⁸³ und wird im weiteren Verlauf der Arbeit untersucht. Im Bezug auf Mobile Learning hängt die Eignung der Interaktionsschnittstelle insbesondere von drei Faktoren ab; den situativen Anforderungen, der Nutzeranforderungen und der didaktischen Anforderungen (siehe Abb. 27).³⁸⁴

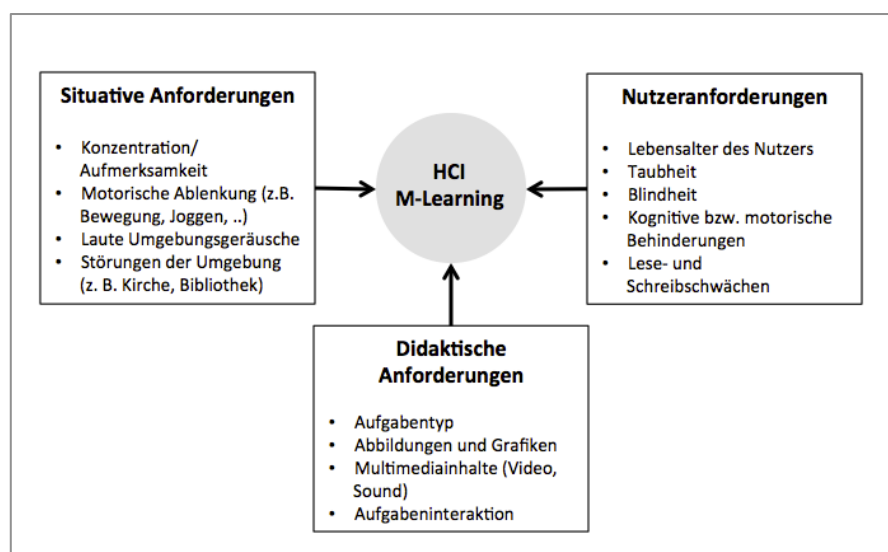


Abbildung 27: Einflussfaktoren Interaktionsschnittstellen M-Learning. Eigene Darstellung in Anlehnung an Maske. Quelle: Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 238.

³⁸⁰ Alby, Tom: Das mobile Web. München: Hanser Verlag, 2008, S. 85.

³⁸¹ Schenk, J.; Rigoll, G.: Mensch-Maschine-Kommunikation. Grundlagen von sprach- und bildbasierten Benutzerschnittstellen. Heidelberg: Springer, 2010, S. 2.

³⁸² Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 235.

³⁸³ Definition Usability nach DIN EN ISO 9241-11: „Das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.“ In: DIN EN ISO 9241 Teil 11. Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit. Berlin: Beuth Verlag, S. 3.

³⁸⁴ Maske, P., Mobile Applikationen 1, S. 238.

Interaktion findet nicht nur zwischen dem System und dem Lernenden statt, sondern überall und zwischen sehr verschiedenen Teilnehmern. Dabei gibt es immer einen Kommunikator und einen Rezipienten. Bei einer Interaktion zwischen Mensch und Computer steht die wechselseitige Beeinflussung zwischen beiden im Mittelpunkt, so dass auf der einen Seite das Anwendungsprogramm oder mobile System den Benutzer bei seinen Aufgaben unterstützt und auf der anderen Seite vom Menschen eingegebene Daten vom Computer verarbeitet werden. Die Interaktion wird durch eine Benutzeroberfläche ermöglicht.³⁸⁵

Interaktionskonzepte müssen beobachtet, analysiert und verstanden werden, damit sie bei der Entwicklung digitaler Produkte auf alle Nutzergruppen übertragen werden können, um so eine optimale Anwendung erstellen zu können. Problematisch ist dabei jedoch, dass Interaktion eigentlich ständig stattfindet, ihre Untersuchung aber nur dann verwertbare Ergebnisse bringt, wenn konstante Faktoren beobachtet und verglichen werden können, aber genau das ist bei mobilen Systemen nicht gegeben.³⁸⁶ Für die Entwickler mobiler Systeme stellt sich die Interaktion zwischen Mensch und Computer als eine schwierig zu regelnde Aufgabe dar.³⁸⁷ Wichtig sind hierbei insbesondere die Begriffe der Utility, des Nutzens, und der Usability, der Gebrauchstauglichkeit. Der Nutzen eines Produktes ist aber nicht gleichzusetzen mit der Gebrauchstauglichkeit, obwohl dies angenommen werden könnte. Während Utility den tatsächlichen Nutzen des Produktes bezeichnet, steht Usability für den Umstand, inwieweit der Nutzer in der Lage ist, sich diesen Nutzen zugänglich zu machen.³⁸⁸ Die Bandbreite der Interaktion zwischen Mensch und Computer reicht von „*Spaß und Natürlichkeit der Interaktion mit akteur- und erzählerbasierten Präsentation über Multimodalität bis hin zu Formen des Interagierens, bei dem sich das Publikum aktiv beteiligen kann und somit zum Mitgestalter des Systems wird*“.³⁸⁹ Außerdem neigen Nutzer dazu, die Endgeräte in sehr verschiedenen Situationen und

³⁸⁵ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 59f.

³⁸⁶ Krannich, D., Mobile System Design, S. 59f.

³⁸⁷ Hellige, Hans Dieter (Hsrg.): Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung. Bielefeld: transcript, 2008, S. 219.

³⁸⁸ Nielsen, J.: Usability Engineering. Boston: AP Professional, 1993, S. 25.

³⁸⁹ Eller, Brigitte: Usability Engineering in der Anwendungsentwicklung. Systematische Integration zur Unterstützung einer nutzerorientierten Entwicklungsarbeit. Wiesbaden: Gabler, 2009, S. 60

möglicherweise auch in einer Art und Weise, die nicht vorhersehbar ist, zu benutzen.³⁹⁰

5.6 Benutzungskontext Mobile Systeme

Der Benutzungskontext mobiler Systeme ist, wie bereits beschrieben, komplex. Er beinhaltet die Umgebung im Allgemeinen, die Zeit, den Status des Nutzers, die technischen Möglichkeiten des Endgerätes, den sozialen Kontext und die Präferenzen des Nutzers (siehe Abb. 28).³⁹¹

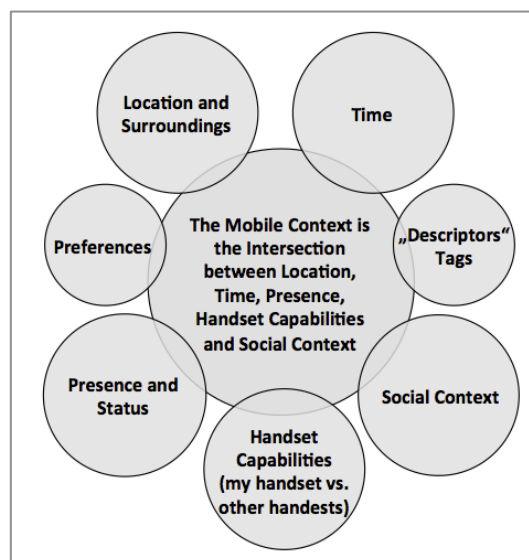


Abbildung 28: Elemente des mobilen Kontextes. Überarbeitete Darstellung. Quelle: Ortiz, E.: The Mobile Context and Prople-centric Mobile Computing, 2008, <http://weblog.cenriqueortiz.com/mobile-context/> Abruf: 28.10.2011.

Der Benutzungskontext hängt in hohem Maße von Art des Endgerätes ab. Stationäre Geräte können nur eine stationäre Interaktion bereitstellen, so dass der Nutzer an eine feste Umgebung und einen festen Standortwechsel gebunden ist. Mobile Geräte dagegen lassen sich mitnehmen, herumtragen und an

³⁹⁰ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 59f.

³⁹¹ Ortiz, E.: The Mobile Context and Prople-centric Mobile Computing. In: <http://weblog.cenriqueortiz.com/> Abruf: 16.09.2011.

unterschiedlichen Orten einsetzen. Der Nutzer kann sich während ihres Gebrauchs bewegen und den Standort wechseln. Noch stärker ist das Konzept der Beweglichkeit bei Wearables, die am Körper oder in der Kleidung getragen werden.³⁹² Die Art des Endgerätes bestimmt häufig den Benutzungskontext, denn während sich der Nutzer von stationären Endgeräten meistens in einer Art Büroumgebung befindet und seine Aufmerksamkeit ganz auf die Nutzung des Gerätes konzentrieren kann, befindet sich der Nutzer eines mobilen Gerätes häufig in einer Art Dual-tasking Situation, in der seine Aufmerksamkeit sich sowohl auf die Nutzung des Endgerätes als auch auf die weitere Umgebung richtet.³⁹³ Grundsätzlich wird der Benutzungskontext eines Gerätes von den Elementen „Rollenverteilung und Kommunikation“, „Handlungsstrategien und Vorgehen“, „Artefakte“, „Kulturelle und soziale Einflüsse“ und „Physisches Umfeld“ bestimmt. Jedes dieser Elemente wirft spezielle Fragestellungen auf, die jeweils konkret beantwortet werden müssen und die nur zu geringem Teil von einer Geräteklasse auf die andere zu übertragen sind.³⁹⁴ Für die Definition eines Benutzungskontextes ist es daher von wesentlicher Bedeutung, ob und wie eine Anwendung benutzt werden kann, wie sich der Benutzer bei der Interaktion verhält und ob und wie sich das mobile System den unterschiedlichen Faktoren anpasst (siehe Abb. 29).³⁹⁵ Eine mögliche Definition eines mobilen interaktionsbezogenen Benutzungskontextes lautet daher folgendermaßen: *„Der Mobile interaktionsbezogene Benutzungskontext (MiB) ist eine Sammlung oder Schnittmenge von Entitäten, die zum einen ausschließlich für die Interaktion zwischen Mensch und mobilem System relevant sind und diese beeinflussen und zum anderen eine konkrete Situation zu einem bestimmten Zeitpunkt charakterisieren. Entitäten sind äußere und innere Gegebenheiten, Fakten, Ereignisse, Personen, Orte oder Objekte, die den Benutzer während der Interaktion umgeben. MiB entsteht durch Interaktion und wird durch die Aktivität des Benutzers definiert und charakterisiert.“*³⁹⁶

³⁹² Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 64.

³⁹³ Krannich, D., Mobile System Design, S. 64.

³⁹⁴ Richter, Michael; Flückinger, Markus D.: Usability Engineering Kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Berlin: Springer, 2009, S. 24.

³⁹⁵ Krannich, D., Mobile System Design, S. 76.

³⁹⁶ Krannich, D., Mobile System Design, S. 76.

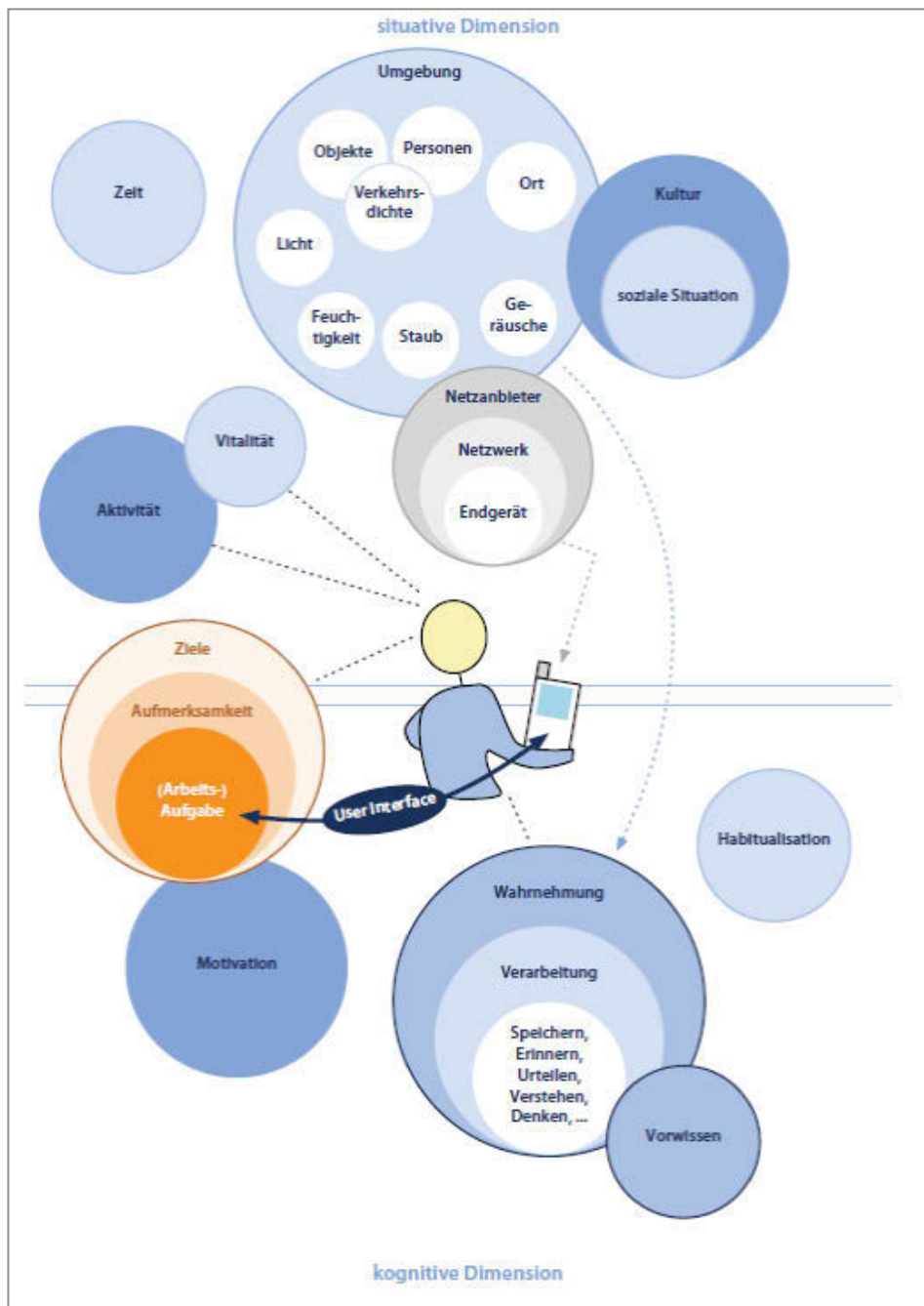


Abbildung 29: Faktoren des Mobilen interaktionsbezogenen Benutzungskontextes. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 76.

5.7 Kritische Würdigung

Mobile Systeme sind in der heutigen Gesellschaft etablierte Wegbegleiter und unterlagen in den vergangenen Jahren einer rasanten technologischen Weiterentwicklung. Die damit einhergehende Vervielfachung der

Anwendungsszenarien bzw. Dienstleistungen erschließt zwar einerseits neue Möglichkeiten im Bereich des M-Learning, determiniert andererseits aber auch deren methodische und didaktische Ausgestaltungsmöglichkeiten.

So müssen immer kleiner werdende Endgeräte von Menschen bedient werden, deren physische Eigenschaften (z.B. Beweglichkeit der Finger) unverändert sind. Im Kapitel Akzeptanzanalyse der vorliegenden Arbeit wird festgestellt, dass durchschnittlich 90% der Befragten die zu kleine Displaygröße von mobilen Endgeräten als größten Nachteil im Zusammenhang mit M-Learning empfinden. Dies bedeutet für die Anbieter von M-Learning Anwendungen, dass sie in einem hohen Maße der technologischen Einschränkung Displaygröße Aufmerksamkeit schenken und Usabilityaspekte in der Planungs- und Entwicklungsphase berücksichtigt werden müssen.

Mobile Systeme ermöglichen ortsungebundenes Lernen durch einen nahtlosen Übergang zwischen physikalischen, digitalen und kommunikativen Räumen, sind aber in diesem Kontext oftmals von der verfügbaren Ressource Internetzugang abhängig. Steht diese nicht oder nur in unzureichender Qualität zur Verfügung, dann kann M-Learning nicht online durchgeführt werden.

Dieser und die vorangegangenen Aspekte zeigen ganz deutlich, dass M-Learning in einem ersten Schritt aus technologischer Sicht beleuchtet werden muss, da nur didaktische Mittel und Methoden anwendbar sind, wenn technische Rahmenbedingungen und Usability Anforderungen berücksichtigt werden.

6 Usability

Wie in den vorherigen Kapiteln gezeigt wurde, erweist sich mobiles Lernen durchaus als fruchtbarer Boden für Innovationen, aber es gilt auch zu berücksichtigen, dass der Erfolg des mobilen Lernens von menschlichen Faktoren bei der Nutzung der neuen mobilen und drahtlosen Technologien abhängt. Wagner weist darauf hin, dass komplizierte Bedienung und schwer zu lesende Bildschirm-Präsentationen nur unter bestimmten, sehr eingeschränkten Bedingungen, toleriert werden.³⁹⁷

Mobile Usability kann als eine Spezialisierung im Rahmen der allgemeinen Usability angesehen werden. Eine Herausforderung besteht darin, dass in vielen Märkten Mobiltelefone einen Produkt-Lebenszyklus von zwölf Monaten oder weniger haben und nur einige Nutzer direkt in der Lage sind, ihre neuen Mobilfunkgeräte vollständig in Betrieb zu nehmen. Andere wiederum haben auf Grund der steilen Lernkurve, selbst bis zum Austausch durch ein neues Gerät, noch nicht gelernt, die Funktionalitäten des vorherigen zu nutzen.³⁹⁸ Die Berücksichtigung der Grundsätze der Dialoggestaltung und weiterer Gestalt- und Designgesetze unterstützen Nutzer dabei, Endgeräte und deren Funktionalitäten effektiv, effizient und zu ihrer Zufriedenstellung nutzen zu können.

Hardware-Beschränkungen, die bereits lange in Desktop-Systemen überwunden wurden, stehen nun wieder auf der Usability Tagesordnung, wenn die Thematik mobile Endgeräte betrachtet wird. Ein Wesen der mobilen Interaktion ist beispielsweise, dass diese häufig unterbrochen oder fragmentiert wird, sie stark kontextabhängig ist und in physischen Umgebungen stattfindet, die bei weitem nicht ideal sein können. Weiss sieht einen allgemeinen Mangel an Benutzungsfreundlichkeit auf den meisten tragbaren Geräten.³⁹⁹

Jedes Gerät wird entwickelt, um einen speziellen Nutzen und bestimmte Zwecke zu erfüllen. Nicht immer aber sind diese Zwecke und dieser Nutzen für jeden Benutzer tatsächlich zu realisieren. Nach Nielsen ist es daher mindestens genauso

³⁹⁷ Wagner, E. D.: Enabling Mobile Learning. Educase 40 (3).
<http://www.educause.edu/apps/er/erm05/erm0532.asp?bhcp=1>. 2005, Abruf: 12.02.2013.

³⁹⁸ Gilbert, A. L.; Han Mei Ian, H.: Beyond Usability: The OoBE dynamics of mobile data services markets. In: Personal and Ubiquitous Computing 9 (4), 2005, S. 1.

³⁹⁹ Weiss, S.: Handheld Usability. Chichester (UK): Wiley. 2002, S. xiii.

wichtig, in wie weit der Nutzer sich diesen Nutzen erschließen kann.⁴⁰⁰ Der Begriff der Usability wurde im vorangegangenen Kapitel bereits besprochen und wird nach EN DIN ISO 9241-11 wie folgt definiert: Usability ist *“das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.”*⁴⁰¹

Dabei wird unter Nutzungskontext der Benutzer selbst verstanden, dessen Arbeitsaufgabe, die Arbeitsmittel (Software, Hardware und Materialien), die zur Erreichung eines bestimmten Arbeitsergebnisses (Ziel) eingesetzt werden und die Umgebung (sozial und physisch) in der der Produkteinsatz erfolgt.⁴⁰² Effektivität beschreibt die Vollständigkeit und Genauigkeit, mit dem ein bestimmtes Ziel durch den Benutzer erreicht wird und Effizienz den Aufwand, der zum Erreichen dieses Zieles erforderlich ist.⁴⁰³ Der Benutzer wiederum wird in der ISO Norm als die Person beschrieben, die mit einem Produkt arbeitet,⁴⁰⁴ allerdings gilt anzumerken, dass der Autor dieser Arbeit eine Definition des Benutzers im Zusammenhang mit dem Begriff *bestimmt* als sinnvoller erachtet, da dies ein elementarer Baustein der Usability und des User Centered Design Ansatzes⁴⁰⁵ ist: Es wird unter Berücksichtigung der Anforderungen von *bestimmten Zielgruppen* ein Produkt entwickelt und im Rahmen von Usability-Analysen bzw. -Tests evaluiert.

Usability kann im engeren Sinne als Kriterium für die Gestaltung einer Benutzeroberfläche verstanden werden, was sich dann auf die Anordnung von Bedienelementen, die Verständlichkeit der Bezeichnungen und der Dialoge oder auf die Anzahl der Klicks, die der Nutzer benötigt, um eine Aktion auszuführen, bezieht.⁴⁰⁶ Dix und Kollegen bemerken, dass Nutzer sich nicht mehr länger als Rädchen in einer Maschine sehen, es nicht ausreichend ist, dass die Nutzer ein System verwenden, sie müssen es benutzen wollen.⁴⁰⁷

⁴⁰⁰ Nielsen, J.: Usability Engineering. Boston, AP Professional, 1993, S. 25.

⁴⁰¹ DIN EN ISO 9241 Teil 11, Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit. Berlin: Beuth Verlag, S. 3.

⁴⁰² DIN EN ISO 9241 Teil 11, Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit, S. 4.

⁴⁰³ DIN EN ISO 9241 Teil 11, Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit, S. 4.

⁴⁰⁴ DIN EN ISO 9241 Teil 11, Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit, S. 4.

⁴⁰⁵ DIN EN ISO 9241 Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme. Berlin: Beuth Verlag, S. 1ff.

⁴⁰⁶ Richter, Michael; Flückinger, Markus D.: Usability Engineering Kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Berlin: Springer, 2009, S. 3.

⁴⁰⁷ Dix, A.; Finlay, J.; Abowd, G. D. Beale, R.: Human Computer Interaction. Harlow (UK): Prentice-Hall, S. 156.

Was für einen Anwendungsentwickler als sinnvolle und folgerichtige Lösung erscheint, stellt sich für Benutzer nicht immer in gleicher Weise dar. So finden viele Benutzer das Verwenden einer numerischen Tastatur zur Erstellung von Texten, beispielsweise bei Textnachrichten auf dem Handy, als ausgesprochen umständlich und mühsam und die Benutzerschnittstelle wird nicht als optimal empfunden, aber von Seiten der gesamten Anwendung ist dieses Verfahren der Zielsetzung entsprechend und angemessen.⁴⁰⁸ Entscheidend für die Verwendung eines mobilen Endgerätes durch den Benutzer ist aber, ob er mit dem Gerät umgehen kann und mit welchem Aufwand er sich die richtige Bedienung erschließen kann.⁴⁰⁹ HCI bezeichnet entsprechend das Bestreben nach einer Harmonisierung und Verbesserung der Interaktion zwischen Mensch und Maschine mit der Zielsetzung, dass die Arbeitsaufgaben sowohl von Menschen als auch von Maschinen in gleichem Maße effizient durchgeführt werden können und - von Seiten des Menschen - die Interaktion für diesen möglichst unkompliziert und leicht verständlich erfolgen kann.⁴¹⁰

Zu HCI gehört unter dieser Zielsetzung das Entwickeln neuer Designmethoden sowie das Experimentieren mit neuartiger Hardware genauso wie das Erforschen neuer Interaktionsmöglichkeiten und neuer theoretischer Grundlagen, wobei die technologische Entwicklung dabei als Werkzeug und nicht als Zweck betrachtet wird, während die vor allem die Kognitionsforschung, also die Forschung über die mentalen Prozesse im Menschen, eine besondere Rolle als Grundlagenwissenschaft spielt.⁴¹¹

Bei den Designmethoden kann zwischen Interaction Design, Experience Design, User Experience Design und Emotional Design unterschieden werden. *Interaction Design (IxD)* widmet sich der Gestaltung von Betriebseigenschaften sowie Form und Gestalt. Der Schwerpunkt dieses Designs liegt darauf, die Interaktion zwischen Menschen und Maschinen an Hand neuer Erkenntnisse über

⁴⁰⁸ Richter, Michael; Flückinger, Markus D.: Usability Engineering Kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Berlin: Springer, 2009, S. 3.

⁴⁰⁹ Königstorfer, Jörg: Akzeptanz von technologischen Innovationen: Nutzungsentscheidungen von Konsumenten dargestellt am Beispiel von mobilen Internetdiensten. Wiesbaden: Gabler, 2008, S. 106.

⁴¹⁰ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 83.

⁴¹¹ Krannich, D., Mobile System Design, S. 83.

das Verständnis der Benutzer und ihren kognitiven Prozessen zu gestalten. Dabei geht es um Aspekte der Interaktion wie die Berührung von Bildschirm oder Tastatur oder visuelle oder auditive Signale, die während der Anwendung von den Benutzern wahrgenommen werden können.⁴¹²

Bei *Experience Design* liegt der Fokus auf abstrakten und emotionalen Faktoren der Interaktion. Diese können Faktoren sein wie Attraktivität, das Wecken von Neugier und Einsatz oder Begeisterung. Diese Faktoren sind schwer zu fassen und entgleiten gerne der Definition. Der Begriff Experience ist hier nicht als Erfahrung zu übersetzen, sondern eher als Erlebnis, so dass Experience Design sich mit den Erlebnissen der Nutzer während der Verwendung der Produkte oder Dienstleistungen beschäftigt und versucht, die Wirkung und die Akzeptanz der Produkte zu verbessern.⁴¹³

Bei *User Experience Design (UxD)* handelt es sich um eine Unterdisziplin des Experience Designs. Hierbei geht es darum, wie sich das Produkt verhalten soll und wie es wirklich von Menschen benutzt werden kann, wobei jedes Produkt seine eigene User Experience aufweist.⁴¹⁴ Die Wichtigkeit und die Bedeutung der einzelnen Elemente, die zur User Experience beitragen, sind nicht bei jedem Produkt und bei jeder Anwendung gleich und müssen immer genau auf das jeweilige Produkt hin entwickelt und überprüft werden.⁴¹⁵

Unter *Emotional Design* wird ein Design verstanden, das sich mit den Emotionen beschäftigt, die User mit der Verwendung von Endgeräten verbinden und dessen Grundlage die Annahme ist, dass Emotionen die Fähigkeit des Menschen seine Umgebung zu verstehen und neue Dinge zu lernen beeinflussen⁴¹⁶.

⁴¹² Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 83f.

⁴¹³ Krannich, D., Mobile System Design, S. 85f.

⁴¹⁴ Garrett, J.: The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web. Peachpit Press, 2003, S. 10.

⁴¹⁵ Arndt, Henrik: Integrierte Informationsarchitektur: Die erfolgreiche Konzeption professioneller Websites. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, S. 81.

⁴¹⁶ Krannich, D., Mobile System Design, S. 86f.

6.1 Usability: Normen und Gesetze

Durch die ständige Entwicklung neuer Technologien werden immer wieder andere Interaktionskonzepte wichtig, so dass es theoretisch zu einer Vielzahl von nebeneinander existierenden Standards kommen kann. Festgeschriebene und definierte Normen und Prinzipien helfen daher sowohl dem Hersteller als auch dem Benutzer; dem Hersteller dienen sie als Leitfaden bei der Entwicklung und dem Nutzer als Hilfestellung bei der Gewöhnung an das Gerät.⁴¹⁷

Wichtige Standards werden durch die International Standardization Organization (ISO), zu der auch das European Committee for Standardization (CEN) oder das Deutschen Institut für Normung (DIN) gehören, gesetzt. Im Bereich des Usability Engineering veröffentlichte die ISO verschiedene Normen, die sich auf unterschiedliche Aspekte des Entwicklungsprozesses und der Produkte richtet.⁴¹⁸

In den Abbildungen 30 und 31 werden die Zusammenhänge der für den Usabilityprozess verantwortlichen Normen grafisch veranschaulicht.

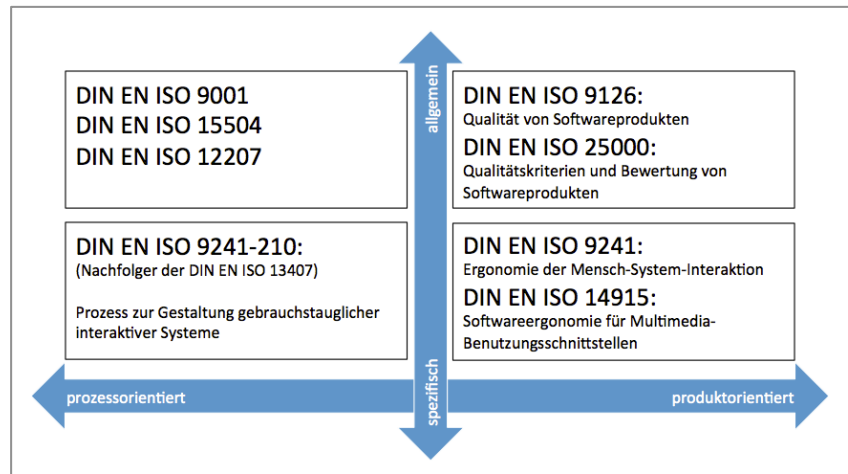


Abbildung 30: Dimensionen Normen und Standards. Eigene aktualisierte und überarbeitete Darstellung in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 96.

⁴¹⁷ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 96f.

⁴¹⁸ Krannich, D., Mobile System Design, S. 97.

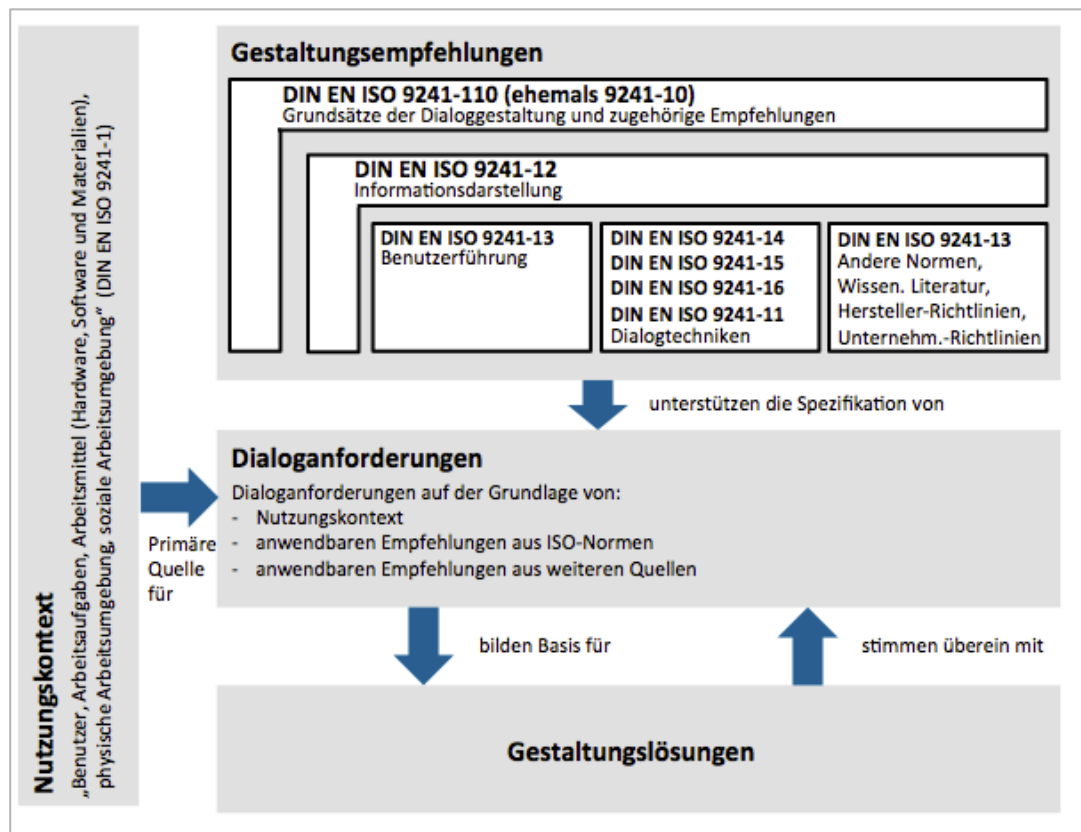


Abbildung 31: Normen und Standards. Eigene überarbeitete Darstellung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 142.

Die wichtigste Norm in diesem Bereich ist die EN DIN ISO 9241; ursprünglich als „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“ bekannt und nach der Überarbeitung in „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“ umbenannt.⁴¹⁹

Wie in Abbildung 31 ersichtlich wird, gilt neben der unterstützenden ISO 9241-110 insbesondere der Nutzungskontext als primäre Quelle für die Dialoganforderungen.⁴²⁰ Der Nutzungskontext wird teilweise im Rahmen der Akzeptanzanalyse in Kapitels 7 der vorliegenden Arbeit erhoben.

Im Bereich der Usability ist vor allem „Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung“ von Bedeutung, gilt für grafische Oberflächen im Büroumfeld,

⁴¹⁹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 97.

⁴²⁰ Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 142.

für Mobile Systeme und Multimedia Player und ist daher Grundlage für Informationsarchitektur und Usability Engineering.⁴²¹

Die sieben Grundsätze der Dialoggestaltung und Empfehlungen, die in der neuen Norm definiert sind, enthielt bereits die alte Norm. Es erfolgte jedoch eine deutlichere Formulierung der Grundsätze und eine Erweiterung der Empfehlungen von 52 auf 57. Die sieben Grundsätze der Dialoggestaltung sind Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit. Jedem Grundsatz der Dialoggestaltung sind Empfehlungen zugeordnet (insgesamt 57), die die Anwendbarkeit erleichtern, sich hierzu auf verschiedene Bereiche des Dialoges beziehen (siehe Abb. 32).⁴²²

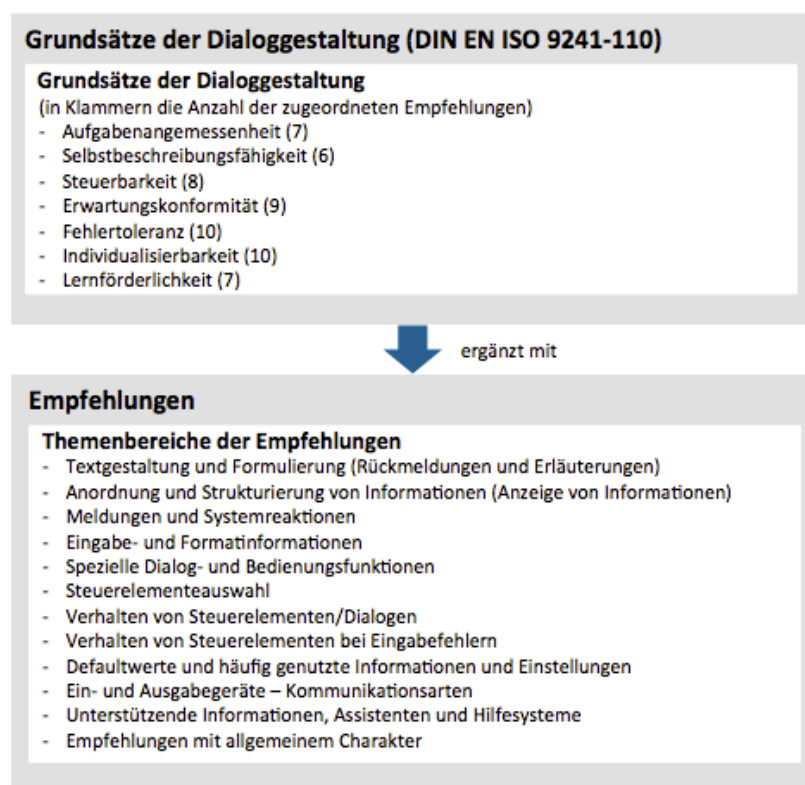


Abbildung 32: Grundsätze der Dialoggestaltung und Empfehlungen. Eigene Darstellung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 205ff.

⁴²¹ Arndt, Henrik: Integrierte Informationsarchitektur: Die erfolgreiche Konzeption professioneller Websites. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, S. 111.

⁴²² Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 13 u. S. 205ff.

1. Aufgabenangemessenheit

Ein System arbeitet aufgabenangemessen, wenn es die Erledigung der Arbeitsaufgaben gewährleistet und den Benutzer dabei unterstützt.^{423, 424} Das heißt also, Funktionalität und Dialog müssen auf den charakteristischen Eigenschaften der Aufgabe basieren und gleichzeitig in Hinblick auf die Unterstützung der Benutzer konzipiert sein.⁴²⁵

2. Selbstbeschreibungsfähigkeit

Selbstbeschreibungsfähigkeit ist gewährleistet, wenn jeder einzelne Dialogschritt durch präzise Rückmeldung zu jeder Zeit verständlich ist oder aber dem Benutzer erklärt wird.⁴²⁶ Wichtig ist demnach, dass für den Benutzer stets ersichtlich ist, was er machen muss, wie er es machen muss, in welchem Dialog er sich befindet und an welcher Stelle dieses Dialogs er sich befindet.⁴²⁷ Dazu muss das System Erläuterungen enthalten, die entsprechend verständlich formuliert sind.⁴²⁸

Selbstbeschreibungsfähigkeit bezieht sich stark auf charakteristische Eigenschaften dargestellter Informationen, die in DIN EN ISO 9241-12 definiert sind:⁴²⁹

- Klarheit, d.h. schnelle und genaue Vermittlung von Informationsinhalten.
- Unterscheidbarkeit, d.h. angezeigte Informationen können unterscheiden werden.
- Kompaktheit, d.h. nur aufgabenrelevante Informationen werden angezeigt.
- Konsistenz, d.h. gleiche Informationen werden immer auf die gleiche Art dargestellt, immer den Erwartungen der Benutzer entsprechend.

⁴²³ Richter, Michael; Flückinger, Markus D.: Usability Engineering Kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Berlin: Springer, 2009, S. 55.

⁴²⁴ Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 84.

⁴²⁵ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 97.

⁴²⁶ Arndt, Henrik: Integrierte Informationsarchitektur: Die erfolgreiche Konzeption professioneller Websites. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, S. 111.

⁴²⁷ Krannich, D., Mobile System Design, S. 97.

⁴²⁸ Richter, M., Flückinger, M. D., Usability Engineering Kompakt, S. 55.

⁴²⁹ Schneider, W., Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen, S. 93.

- Erkennbarkeit, d.h. es erfolgt eine Lenkung der Aufmerksamkeit zur benötigten Information.
- Lesbarkeit, d.h. Informationen sind leicht lesbar.
- Verständlichkeit, d.h. die Bedeutung ist einfach interpretierbar, eindeutig, leicht verständlich und erkennbar.⁴³⁰

3. Steuerbarkeit

Die Steuerbarkeit eines Dialoges ist dann gegeben, wenn der Benutzer in der Lage ist, ihn zu starten, seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, und ihn zu beenden.⁴³¹ Die Steuerbarkeit kann je nach Erfahrungsstand des Benutzers durch den Aufruf von Operationen über Transaktionscodes, eine Menüführung oder die direkte Manipulation per Maus erfolgen.⁴³² Sie kann durch alle Maßnahmen erhöht werden, die die inhaltliche Funktionalität unterstützen – zusätzlich zur Bedienfunktionalität.⁴³³

4. Erwartungskonformität

Erwartungskonformität ist dann gegeben, wenn ein Dialog so erfolgt, wie er erwartet werden kann. Die Erwartungen an einen Dialog ergeben sich aus dem Nutzungskontext und aus allgemein anerkannten Konventionen.⁴³⁴ Vor allem aber ergeben sie sich aus den Merkmalen des Nutzers, also beispielsweise seinen Kenntnissen oder seiner Erfahrung.⁴³⁵ Das heißt also, ein erwartungskonformer Dialog unterstützt die Erwartungen, Eigenschaften und Gewohnheiten des Nutzers.⁴³⁶

⁴³⁰ DIN EN ISO 9241-12. Berlin: Beuth Verlag, S. 7.

⁴³¹ Arndt, H., Integrierte Informationsarchitektur, S. 111.

⁴³² Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 98.

⁴³³ Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 117.

⁴³⁴ Krannich, D., Mobile System Design, S. 98.

⁴³⁵ Arndt, Henrik: Integrierte Informationsarchitektur: Die erfolgreiche Konzeption professioneller Websites. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, S. 112.

⁴³⁶ Richter, Michael; Flückinger, Markus D.: Usability Engineering Kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Berlin: Springer, 2009, S. 55.

5. Fehlertoleranz

Ein Dialog ist fehlertolerant, wenn der Dialog Fehler, die bei der Eingabe gemacht werden, so verarbeiten kann, dass der Benutzer sie mit minimalen oder keinem Korrekturaufwand beheben kann,⁴³⁷ das System nicht zusammenbricht oder in einen undefinierten Zustand gerät.⁴³⁸ Fehlertoleranz eines Dialoges sorgt dafür, dass das gewünschte Arbeitsziel auch dann erreicht werden kann, wenn fehlerhafte Eingaben gemacht wurden.⁴³⁹

Mit folgenden Mitteln ist Fehlertoleranz erreichbar:

- Fehlerkorrektur,
- Fehlermanagement (Umgang mit aufgetretenen Fehlern) und
- Fehlervermeidung und –erkennung.⁴⁴⁰

6. Individualisierbarkeit

Grundsätzlich ist ein Dialog dann individualisierbar, wenn ein Benutzer die Informationsdarstellung und Mensch-System-Interaktion an seine individuellen Bedürfnisse und Fähigkeiten anpassen kann.^{441, 442}

Dies kann beispielsweise durch abschaltbare oder erweiterbare Kommandos und Menüs geschehen.⁴⁴³

7. Lernförderlichkeit

Die Lernförderlichkeit eines Dialogs ist dann gegeben, wenn das System den Benutzer bei der Anwendung unterstützt und anleitet.⁴⁴⁴ Dies kann dadurch geschehen, dass sich der Dialog an Vorgänge, Bilder, Begriffe aus dem Alltag

⁴³⁷ Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 122.

⁴³⁸ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 98.

⁴³⁹ Arndt, Henrik: Integrierte Informationsarchitektur: Die erfolgreiche Konzeption professioneller Websites. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, S. 112.

⁴⁴⁰ Schneider, W., Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen, S. 122.

⁴⁴¹ Richter, Michael; Flückinger, Markus D.: Usability Engineering Kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Berlin: Springer, 2009, S. 55.

⁴⁴² Schneider, W., Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen, S. 130.

⁴⁴³ Krannich, D., Mobile System Design, S. 98.

⁴⁴⁴ Arndt, H., Integrierte Informationsarchitektur, S. 112.

oder dem Anwendungsgebiet des Dialogsystems anlehnt und somit für den Nutzer begreifbarer wird.⁴⁴⁵

Die Änderungen der DIN beinhalten zwar Erweiterungen des Geltungsbereiches, aber es sind dennoch einige Schwächen geblieben. Diese liegen vor allem im Bereich der mobilen Systeme, denn die generellen Gestaltungsempfehlungen werden den speziellen Anforderungen Mobiler Systeme nicht gerecht.⁴⁴⁶ Außerdem ergeben sich neben einigen Überschneidungen auch Widersprüche zwischen den einzelnen Grundsätzen der Dialoggestaltung, so beispielsweise zwischen den Anforderungen der Fehlertoleranz und der Lernförderlichkeit.⁴⁴⁷

Die DIN EN ISO 14915 wurde im Jahr 2000 spezifisch für Multimedia-Benutzungsschnittstellen entwickelt und kann durch diesen Schwerpunkt als Ergänzung zur DIN EN ISO 9241 betrachtet werden. Sie ist in drei Teile gegliedert und zwar die Gestaltungsgrundsätze und Rahmenbedingungen, die Multimedia-Navigation und Steuerung und die Auswahl und Kombination relevanter Medien. Der erste Teil behandelt die Grundsätze der Gestaltung von Multimedia-Benutzungsschnittstellen.⁴⁴⁸

Dabei handelt es sich um vier Punkte, die erfüllt sein sollten. Der erste ist die Eignung für das Kommunikationsziel, was bedeutet, dass eine Multimedia-Benutzungsschnittstelle dann für das Kommunikationsziel geeignet ist, wenn sie so gestaltet ist, dass sie sowohl den Anforderungen des Providers als auch denen des Benutzers genügt. Der zweite Punkt ist die Eignung für Wahrnehmung und Verständnis und meint, dass eine Multimedia-Benutzungsschnittstelle dann für die Wahrnehmung und das Verständnis geeignet ist, wenn die übermittelte Information leicht verstanden und erfasst werden kann. Der dritte Punkt bezieht sich auf die Eignung für die Exploration von Information, was bedeutet, dass eine Multimedia-Benutzungsschnittstelle dann für das Auffinden von Information geeignet ist, wenn es dem Benutzer möglich ist, die Information, die er benötigt

⁴⁴⁵ Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 109f.

⁴⁴⁶ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 98f.

⁴⁴⁷ Arndt, Henrik: Integrierte Informationsarchitektur: Die erfolgreiche Konzeption professioneller Websites. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, S. 112.

⁴⁴⁸ Krannich, D., Mobile System Design, S. 99.

oder sucht, mit wenig Aufwand und ohne Vorwissen zu finden. Der vierte Punkt ist die Eignung für die Benutzungsmotivation. Diese Eignung ist dann gegeben, wenn eine Multimedia-Benutzungsschnittstelle so gestaltet ist, dass sie den Benutzer motiviert, ihn zur Interaktion anregt und auf seine Wünsche eingeht.⁴⁴⁹

Für den Prozess der Entwicklung einer benutzerorientierten Gestaltung interaktiver Systeme wurde ein Modell in der DIN EN ISO 13407 „Benutzerorientierte Gestaltung interaktiver Systeme“ festgelegt,⁴⁵⁰ welches so in die Nachfolgenorm DIN EN ISO 9241-210 „Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme“ übernommen wurde (Abb. 33).⁴⁵¹

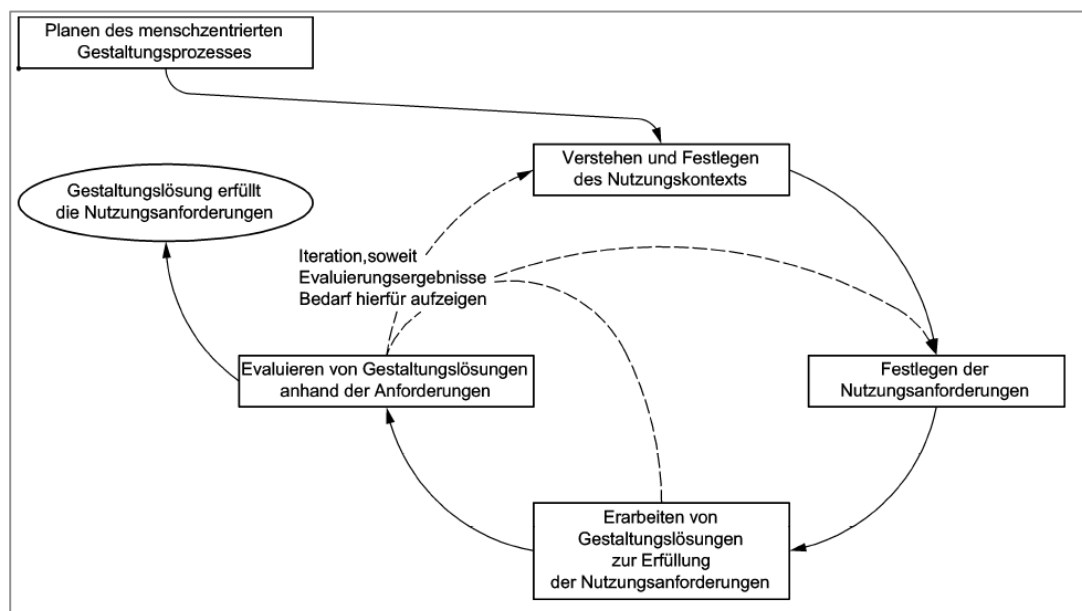


Abbildung 33: Wechselseitige Abhängigkeiten im User Centered Design Prozess. Quelle: DIN EN ISO 9241-210. Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme. Berlin: Beuth Verlag, S. 15.

Neben dem UCD Prozessmodell gibt es weitere Modelle, wie beispielsweise das Usability Lifecycle Modell nach Mayhew⁴⁵², das Scenario-Based Usability

⁴⁴⁹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 99f.

⁴⁵⁰ Richter, Michael; Flückinger, Markus D.: Usability Engineering Kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Berlin: Springer, 2009, S. 12.

⁴⁵¹ DIN EN ISO 9241-210. Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme. Berlin: Beuth Verlag, S. 15.

⁴⁵² Mayhew, D.: The Usability Engineering Lifecycle. Oxford: Morgan Kaufmann, 1999.

Engineering Modell nach Rosson & Carroll⁴⁵³ und das Pervasive Usability Prozess Modell nach Brinck et. al.⁴⁵⁴, die aber in dieser Arbeit keine Anwendung finden.

In dem beschriebenen User Centered Design Modell aus Abbildung 33 existieren vier Phasen, die durchlaufen werden müssen, bevor ein Produkt in die Nutzung übergeht.

1. Die erste Phase beinhaltet die „Analyse des Benutzungskontextes“, also der Umstände, unter denen die Software von den Benutzern verwendet werden wird.⁴⁵⁵ Der Anwendungskontext wird bestimmt durch Faktoren wie technische, organisierte und physische Umgebung sowie die zu erledigenden Arbeitsaufgaben. Aus diesem Grund ist es unerlässlich Kontextanalysen durchzuführen, um den relevanten Kontext bestimmen zu können, der dem zukünftigen System zu Grunde liegt. Als Ergebnis der Kontextanalyse werden Rückschlüsse auf Probleme, Einschränkungen und Notwendigkeiten geliefert, die bei der Implementierung eines späteren Systems abgedeckt werden müssen.⁴⁵⁶

In einer Nutzungskontextanalyse müssen Informationen über die Interessengruppen (Benutzer), Benutzermerkmale bzw. Benutzergruppenmerkmale, Arbeitsaufgaben und Ziele der Benutzer und Informationen über die Systemumgebung enthalten sein.⁴⁵⁷

2. Die zweite Phase beinhaltet das Festlegen von Benutzungsanforderungen und organisatorischen Anforderungen. Hier werden die Ergebnisse der Analyse des Nutzungskontexts verwertet und die Anforderungen, die die Software erfüllen muss, sowie organisatorische Anforderungen abgeleitet.⁴⁵⁸ Nutzungsanforderungen müssen folgende Eigenschaften erfüllen:

⁴⁵³ Rosson, M. B.; Carroll, J. M.: Usability Engineering: Scenarion-Based Development of Human-Computer Interaction. Oxford: Morgan Kaufmann, 2001.

⁴⁵⁴ Brinck, T.; Gergle, D.; Wood, S.D.: Usability for the web. Oxford: Morgan Kaufmann, 2002.

⁴⁵⁵ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 100.

⁴⁵⁶ DIN EN ISO 9241-210. Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme Berlin: Beuth Verlag, S. 16.

⁴⁵⁷ DIN EN ISO 9241-210, Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme S. 16f.

⁴⁵⁸ Krannich, D., Mobile System Design, S. 100.

- Abstraktheit, d.h. bei der ausformulierten Nutzungsanforderung steht noch keine etwaige technische Lösung im Fokus.
- Eindeutigkeit, d.h. eine formulierte Nutzungsanforderung ist eindeutig, lässt nur eine Interpretation zu.
- Nachvollziehbarkeit, d.h. die Anforderungen sind zurückverfolgbar, es lässt sich ableiten, wie diese entstanden sind.
- Überprüfbarkeit, d.h. am System kann geprüft werden, ob Nutzungsanforderungen erfüllt werden.⁴⁵⁹

Im User Centerd Design Prozess muss ein eindeutiger Zusammenhang zwischen abgeleiteten Nutzungsanforderungen und dem vorgesehenen Nutzungskontextes bestehen. Nutzungsanforderungen können veränderte Arbeitsweisen und auch organisatorische Änderungen nach sich ziehen.⁴⁶⁰

3. In der dritten Phase geht es um das Entwerfen von Gestaltungslösungen, die den erarbeiteten Anforderungen entsprechen.⁴⁶¹ Auf Grund der abgeleiteten Nutzungsanforderungen (engl. *Needs*) und der Usability-Heuristiken und Normen werden die Gestaltlösungen entwickelt.⁴⁶²
4. In Phase vier werden die verschiedenen Gestaltungslösungen mit diesen Anforderungen verglichen und in Hinblick auf diese mit Hilfe von Evaluierungsmethoden beurteilt.⁴⁶³ Die Evaluierung der Gestaltlösung ist ein sehr wichtiger und elementarer Bestandteil des User Centered Design Prozesses und sollte bereits in einem frühen Stadium der Entwicklung eingesetzt werden.⁴⁶⁴

Im folgenden Kapitel werden Evaluierungsmethoden der Usability vorgestellt, die in den verschiedenen Phasen ihren Einsatz finden können.

⁴⁵⁹ Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. Ausbildung zum zertifizierten Usability Engineer 11/2011. In Anlehnung an: Eigenschaften von Anforderungen nach IEEE P1233/D3, S. 28.

⁴⁶⁰ DIN EN ISO 9241-210. Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme Berlin: Beuth Verlag, S. 16f.

⁴⁶¹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 100.

⁴⁶² DIN EN ISO 9241-210, Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme, S. 16f

⁴⁶³ Krannich, D., Mobile System Design, S. 100.

⁴⁶⁴ DIN EN ISO 9241-210, Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme, S. 22

6.2 Evaluierungsmethoden

Die Usability-Evaluation beschreibt den Prozessschritt, in dem ein System in Hinblick auf seine Gebrauchstauglichkeit analysiert wird.⁴⁶⁵ Im zuvor vorgestellten User Centered Design Modell erfolgt dies in der vierten Prozess-Phase.⁴⁶⁶

Usability-Evaluierungen können summativ oder formativ durchgeführt werden, wobei die summative Evaluation, die zum Ende der Produktentwicklung stattfindet, das Ziel hat, Erkenntnisse für neu geplante oder bereits existierende Produkte zu generieren oder die Qualität mehrerer bestehender Produkte miteinander zu vergleichen. Eine summative Evaluation wird in erster Linie mit quantitativen Verfahren durchgeführt, während eine formative Evaluation meistens qualitative Methoden verwendet. Diese wird während der Produktimplementierung durchgeführt und hat die Zielsetzung, das Produkt noch während des laufenden Entwicklungsprozesses zu verbessern oder zu stabilisieren.⁴⁶⁷

Unterschieden werden kann auch nach empirischen und analytischen Methoden. Empirische Methoden konzentrieren sich auf die Einbeziehung von Endnutzern und deren Beobachtung in der Interaktion mit dem System und analytische Methoden basieren auf Erfahrungen von Experten während der Systemnutzung. Grundsätzlich kann Usability-Evaluation in drei übergeordnete Bereiche unterteilt werden. Diese sind

- a) Inspektion und Evaluation,
- b) Inquiry und
- c) Usability-Testing.

⁴⁶⁵ Krannich, D., Mobile System Design, S. 100.

⁴⁶⁶ DIN EN ISO 9241-210, Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme, S. 16f.

⁴⁶⁷ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 93.

Für den Ansatz der Inspektion und Evaluation eignen sich folgende Methoden:

Inspektion und Evaluation (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Heuristische Evaluation	Ein Verfahren, welches durch Usability-Experten durchgeführt wird, deswegen auch oftmals als Expertenevaluation bezeichnet wird. ⁴⁶⁸ Usability-Experten evaluieren ein System auf Grundlage etablierter Prinzipien (Heuristiken). ⁴⁶⁹ Je nach Fachliteratur werden mindestens zwei Usability-Experten zur Evaluierung vorausgesetzt, die die Evaluierung unabhängig voneinander durchführen und die Ergebnisse miteinander vergleichen (vgl. Nielsen2004, Yom2010, ...). Die Heuristische Evaluation ist eine kostengünstige und zeiteffiziente Evaluierungsmethode und eignet sich für das Anfangsstadium der Produktentwicklung und die Evaluierung des Interfaces. ⁴⁷⁰ Im Idealfall ist der Usability Experte ein Doppelspezialist, ein Spezialist in Usability oder verwandten Feldern und im Bereich des zu testenden Produktes (Bankensoftware, Gesundheitswesen, o.ä.). ⁴⁷¹
Heuristische Estimation	Ähnlich der heuristischen Evaluation, allerdings vergleicht der Experte zwei oder mehrere Systeme miteinander und bewertet diese hinsichtlich der Qualität/Usability. ⁴⁷²

Tabelle 4a: Übersicht der Methoden zur Usability-Inspektion und Evaluation. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 103.

⁴⁶⁸ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 144.

⁴⁶⁹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 103.

⁴⁷⁰ Eberhard-Yom, M.: Usability als Erfolgsfaktor. Leitfaden für benutzerfreundliches Design. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, 2010, S. 127f.

⁴⁷¹ Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 19.

⁴⁷² Krannich, D., Mobile System Design, S. 103.

Inspektion und Evaluation (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Cognitive Walkthrough	Beim Cognitive Walkthrough nimmt der Usability-Experte die Rolle des Endnutzers ein und arbeitet zuvor definierte Aufgaben aus dem späteren Arbeitsumfeld durch. Der CWT überprüft ein Produkt hinsichtlich der Dimension der Erlernbarkeit (DIN EN ISO 9241-110, Lernförderlichkeit). ⁴⁷³ Im Gegensatz zu der heuristischen Evaluation steht hier nicht die Bewertung des Interfaces im Vordergrund, sondern die Erfassung des Mentalmodells der Nutzer beim Umgang mit der Gestaltlösung und der Vereinfachung der Interaktionssequenzen. ⁴⁷⁴
Pluralistischer Walkthrough	Eine Gruppe aus Endnutzern, Entwicklern und Usability-Experten absolvieren zuvor definierte Aufgaben und diskutieren über einzelne Elemente ihrer Interaktion. ⁴⁷⁵ Der PW erfolgt meist in einem frühen Stadium der Produktentwicklung. ⁴⁷⁶
Heuristischer Walkthrough	Der HW ist eine Mischform aus Heuristischer Evaluation und Anwendungsszenarien. ⁴⁷⁷
Kontextueller Walkthrough	Der Heuristische Walkthrough wird durchgeführt, mit Bezug auf den Nutzungskontext. ⁴⁷⁸

Tabelle 4b: Fortsetzung: Übersicht der Methoden zur Usability-Inspektion und Evaluation. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 103.

⁴⁷³ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 153.

⁴⁷⁴ Eberhard-Yom, M.: Usability als Erfolgsfaktor. Leitfaden für benutzerfreundliches Design. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, 2010, S. 127.

⁴⁷⁵ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 103.

⁴⁷⁶ Sarodnick, F.; Brau, H., Methoden der Usability Evaluation, S. 158.

⁴⁷⁷ Krannich, D., Mobile System Design, S. 103.

⁴⁷⁸ Krannich, D., Mobile System Design, S. 103.

Inspektion und Evaluation (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Informationsanalyse	Informationen zu Nutzern, Aufgaben, Funktionalitäten und Kontext werden gesammelt. Darüber hinaus werden alle zur Verfügung stehenden Dokumente (Handbücher, Betriebsanleitungen, Schulungsunterlagen, ...) analysiert und dienen der Vorbereitung einer weiteren Analyse. ⁴⁷⁹
Formale Usability-Inspektion	Zuvor definierte Arbeitsaufgaben werden von einem Evaluator (Inspektor) durchgeführt. Dieser dokumentiert die aufgetretenen Fehler und die dazugehörige Stelle im Quellcode, die ursächlich für den Fehler ist. ⁴⁸⁰
Feature-Inspektion	Es erfolgt eine Evaluierung des Funktionsumfangs und – Ablaufes. Überprüft wird, ob diese mit den Benutzererwartungen korrespondieren. ⁴⁸¹
Konsistenz-Inspektion	Produkte werden auf Konsistenz evaluiert (z. B. Gestaltung, Eingabe, Positionierung von Elementen usw.). Diese Überprüfung kann produktübergreifend oder produktintern erfolgen. ⁴⁸²

Tabelle 4c: Fortsetzung: Übersicht der Methoden zur Usability-Inspektion und Evaluation. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 103.

⁴⁷⁹ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 95.

⁴⁸⁰ Krannich, Dennis: Mobile Usability-Testing. Ein toolbasiertes Vorgehensmodell zum Rapid-Prototyping und Usability-Testing von Mobilen Systemen im originären Benutzungskontext. Diss., Bremen, 2010, S. 103.

⁴⁸¹ Krannich, D., Mobile System Design, S. 103.

⁴⁸² Krannich, D., Mobile System Design, S. 103.

Inspektion und Evaluation (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Standards-Inspektion	Eine Überprüfung der Software bezüglich der Berücksichtigung von speziellen Standards wird durchgeführt. ⁴⁸³
Guideline-Checkliste	Die Einhaltung von zuvor festgelegten (unternehmensinternen oder externen) Guidelines für ein Produkt wird überprüft. ⁴⁸⁴

Tabelle 4d: Fortsetzung: Übersicht der Methoden zur Usability-Inspektion und Evaluation. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 103.

Für den Ansatz der Usability-Inquiry gibt es die Möglichkeiten der kontextbezogenen Befragung, ethnographischen Studie, Interviews und Fokusgruppen, Fragebögen, Journaled Session, Incident Diaries oder Self-Reporting Logs (siehe Tabelle 5).

Usability Inquiry (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Ethnographische Studie /Field Observation	Das Umfeld des Nutzers wird untersucht. Erzeugt ein Verständnis von einzelnen Faktoren und ein Trennen dieser voneinander bei komplexen Situationen. ⁴⁸⁵

Tabelle 5a: Übersicht der Methoden zur Usability-Inquiry. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 105.

⁴⁸³ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 103.

⁴⁸⁴ Krannich, D., Mobile System Design, S. 103.

⁴⁸⁵ Krannich, D., Mobile System Design, S. 105.

Usability Inquiry (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Kontextbezogene Befragung /Interviews	Ein Benutzer wird während der Durchführung seiner Arbeitsaufgabe in seinem Arbeitsumfeld befragt. ⁴⁸⁶ Befragungen bieten in der Anwendung eine große Flexibilität. Interviewte Nutzer sollten allerdings in der Lage sein sich zu verbalisieren und deshalb sollte eine Durchführung am Arbeitsplatz erfolgen (Nutzer können dadurch die Problemstellung am Produkt verdeutlichen). Dient auch der Erfassung von Aufgaben, Teilaufgaben und Handlungsabläufen. Details können durch Nachfragen geklärt werden. Interviews sind sehr zeitaufwendig und neben dem Eingriff in den Arbeitsprozess des Nutzers, werden auch keine statistisch belastbaren Daten generiert. ⁴⁸⁷
Fokusgruppen, themenspezifische Gruppendiskussion	Dienen dem frühen Sammeln von Nutzungsproblemen und eignen sich als Diskussionskanal über Zwischenergebnisse. ⁴⁸⁸ Ergebnisse können überprüft werden, Probleme diskutiert und Ideen entwickelt werden. Als Diskussions- und Gesprächsbasis sind vorstrukturierte Ergebnisse und Datenmaterial erforderlich. ⁴⁸⁹ Fokusgruppen können nicht nur im Labor sondern auch online durchgeführt werden. Der Moderator und die Teilnehmer treffen sich hierzu in einem virtuellen Diskussionsraum. ⁴⁹⁰

Tabelle 5b: Fortsetzung: Übersicht der Methoden zur Usability-Inquiry. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 105.

⁴⁸⁶ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 105.

⁴⁸⁷ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 95.

⁴⁸⁸ Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 17.

⁴⁸⁹ Sarodnick, F.; Brau, H., Methoden der Usability Evaluation, S. 95.

⁴⁹⁰ Eberhard-Yom, M.: Usability als Erfolgsfaktor. Leitfaden für benutzerfreundliches Design. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, 2010, S. 132f.

Usability Inquiry (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Fragebögen	Fragebögen dienen der Erhebung von subjektiven Benutzereindrücken und deren Feedback zu bestimmten Aspekten. ⁴⁹¹ Fragebögen bieten die Möglichkeit einen ersten Einblick über die breite Meinung der User zu einem bestehenden oder potenziellen Produkt zu gewinnen. ⁴⁹² Liefert statistisch vergleichbare und objektive Daten und kann auch anonym und online durchgeführt werden. Problem: Nur bekannte Informationen können überprüft werden. ⁴⁹³
Journalled Session	Die Nutzer werden befragt und beobachtet während sie mit dem System arbeiten. Journalled Session ist die Kombination von Usability-Testing und Inquiry. ⁴⁹⁴
Incident Diaries oder Self-Reporting Logs	Eine Dokumentation von Beobachtungen, Aktionen und Fehlermeldungen wird durch den Benutzer selbst über einen längeren Zeitraum durchgeführt. ⁴⁹⁵ Dies kann auch durch einen strukturierten Fragebogen unterstützt werden, mit dessen Hilfe der Nutzer seine gerade getätigte Aktion durch die Beantwortung der Fragen dokumentiert. ⁴⁹⁶
Rapid Ethnography	Self-Reporting Diaries werden mit ethnographische Methoden kombiniert. ⁴⁹⁷

Tabelle 5c: Fortsetzung: Übersicht der Methoden zur Usability-Inquiry. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 105.

Unter Usability-Testing wird das Durchführen von empirischen Produkttests, also unter Miteinbeziehung der Nutzer, bezüglich der Gebrauchstauglichkeit

⁴⁹¹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 106.

⁴⁹² Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 17f.

⁴⁹³ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 95.

⁴⁹⁴ Krannich, D., Mobile System Design, S. 106.

⁴⁹⁵ Krannich, D., Mobile System Design, S. 106.

⁴⁹⁶ Rubin, J., Chisnell, D., Handbook of Usability Testing, S. 313.

⁴⁹⁷ Krannich, D., Mobile System Design, S. 106.

verstanden. Hier geht es also darum, zu evaluieren, wie der Nutzer mit dem Produkt umgehen kann. Auch in diesem Evaluierungsbereich gibt es verschiedene Methoden, die Anwendung finden. Es können hierbei zwei Testverfahren unterschieden werden: Der induktive und der deduktive Usability Test. Induktive Tests widmen sich der formativen und deduktive Tests der summativen Evaluation von Produkten. Induktive Methoden werden herangezogen, um Prototypen und Vorabversionen zu evaluieren,⁴⁹⁸ dienen dem Erkenntnisgewinn⁴⁹⁹ und sollen erste Schwachstellen eines Prototypen oder Systems aufdecken. Deduktive Methoden hingegen testen fertige Systeme, dienen der abschließenden Beurteilung, aber auch dem Vergleich verschiedener Systeme.⁵⁰⁰

Usability-Testing (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Question-Asking Protocol	Wie beim Thinking-Aloud verbalisiert der Nutzer seine Gedanken während er das Produkt benutzt, allerdings sind – im Gegensatz zum Thinking-Aloud – Fragen zu seinem Vorgehen möglich. ⁵⁰¹
Performance Measurement	Es erfolgt eine Leistungsmessung. Zum Beispiel, die Zeit, die benötigt wird, um eine gestellte Aufgabe zu erledigen oder eine Messung der Abbruch- und Fehlerrate. ⁵⁰²

Tabelle 6a: Übersicht Methoden des Usability-Testing. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich.

Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 106.

⁴⁹⁸ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 171f.

⁴⁹⁹ Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012, S. 94.

⁵⁰⁰ Sarodnick, F.; Brau, H., Methoden der Usability Evaluation, S. 171f.

⁵⁰¹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 105.

⁵⁰² Krannich, D., Mobile System Design, S. 105.

Usability-Testing (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Thinking-Aloud	Erfassungsmethode bewusster handlungsbegleitender Emotionen und Kognitionen. ⁵⁰³ Der Benutzer verbalisiert seine Gedanken während der Benutzung mit dem Produkt. Diese qualitativen Äußerungen helfen sowohl bei der Gestaltung des Funktionsflusses als auch bei der grafischen Gestaltung der Benutzungsoberfläche. ⁵⁰⁴ Problematisch hierbei: Eine Senkung der Bearbeitungsgeschwindigkeit und auf Grund der Verbalisierung ein intensiveres Nachdenken über das Produkt bzw. einzelne Features – dadurch eine Verfälschung im Vergleich zum natürlichen Umgang mit dem Produkt. ⁵⁰⁵
Co-Discovery Method	Thinking Aloud ist für einzelne Nutzer oftmals schwierig und ungewohnt und deswegen kann eine Aufgabenbearbeitung durch zwei Benutzer hilfreich sein. ⁵⁰⁶ Zwei Benutzer absolvieren zusammen zuvor definierte Arbeitsaufgaben. Dadurch, dass sie zusammen arbeiten und diskutieren können, fällt zum einen die Hemmung der Verbalisierung und zum anderen könnten dadurch auch weitere Aspekte identifiziert werden. ⁵⁰⁷
Teaching Method	Ein Benutzer erklärt einem anderen Anwender das System bzw. dessen Funktionsweise, nachdem er sich selbst mit dem System vertraut gemacht hat. ⁵⁰⁸

Tabelle 6b: Fortsetzung: Übersicht Methoden des Usability-Testing. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 106.

⁵⁰³ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 170.

⁵⁰⁴ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 106.

⁵⁰⁵ Sarodnick, F.; Brau, H., Methoden der Usability Evaluation, S. 170.

⁵⁰⁶ Sarodnick, F.; Brau, H., Methoden der Usability Evaluation, S. 163.

⁵⁰⁷ Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 306f.

⁵⁰⁸ Krannich, D., Mobile System Design, S. 105.

Usability-Testing (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Coaching Method	Beim traditionellen Usability Testing hält sich der Moderator zurück, greift nur ein, wenn es absolut nötig ist. ⁵⁰⁹ Es ist zulässig, dass der Nutzer während der Produktnutzung Fragen stellt und der Testleiter den Nutzer unterstützt bzw. ihn durch das System führt. ⁵¹⁰
Eyetracking	Es erfolgt eine Aufzeichnung der Blickbewegungen (Sakkaden und Fixationen), der Mausbewegungen und der Klicks während der Erledigung der Arbeitsaufgabe. Diese Methode wird meist in Verbindung mit anderen Usability-Test-Methoden kombiniert (z.B. Thinking Aloud) und liefert Rückschlüsse bezüglich der Blickreihenfolge, der Verweildauer und der unterbewussten Wahrnehmung der Nutzer. ⁵¹¹
Card Sorting	Probanden sortieren auf Karten geschriebene Begriffe (Webinhalte, Navigationsbegriffe, o.ä.) und stapeln die ihnen zusammengehörig erscheinenden in verschiedene Gruppen. Bei einem offenen Card-Sorting können Probanden für den jeweiligen Kartenstapel einen eigenen Oberbegriff definieren, bei einem geschlossenen Card-Sorting werden die sortierten Karten bereits zuvor definierten Oberbegriffen zugeordnet. Dieses Verfahren kann mehrstufig durchgeführt werden und dient der Strukturierung von Informationsmengen aus Usersicht. ⁵¹² Card-Sorting ist eine kostengünstige Methode, die die „Findbarkeit“ von Content und Funktionalitäten überprüft und erleichtert. ⁵¹³

Tabelle 6c: Fortsetzung: Übersicht Methoden des Usability-Testing. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 106.

⁵⁰⁹ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 172.

⁵¹⁰ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 105.

⁵¹¹ Eberhard-Yom, M.: Usability als Erfolgsfaktor. Leitfaden für benutzerfreundliches Design. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, 2010, S. 139f.

⁵¹² Eberhard-Yom, M., Usability als Erfolgsfaktor, S. 135.

⁵¹³ Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 18.

Usability-Testing (Methoden)	Zielsetzung und Vorgehensweise
Retrospektive	Oftmals auch Videofeedback genannt. Markante Stellen des aufgezeichneten Videos werden mit dem Nutzer besprochen. ⁵¹⁴ Diese erklären hierbei ihre Handlungen und der Testleiter kann noch nicht beantwortete Fragen stellen. ⁵¹⁵
Shadowing Method	Dem Benutzer wird sein Vorgehen durch einen Usability-Experten erklärt bzw. widergespiegelt. ⁵¹⁶
Wizard-of-Oz Method	Entwickler oder anderes Personal simulieren komplexe Funktionen eines Systems, wie beispielsweise Spracheingabe, ohne dass die Testpersonen dies bemerken. ⁵¹⁷
Remote Usability Test	Tests finden nicht im Labor sondern räumlich getrennt vom Testleiter statt. ^{518,519} Unterschieden werden können hierbei synchrone und asynchrone Remotetests. Synchrones Remote Testing zeichnet sich durch eine Echtzeitverbindung (Telefon oder Video) zwischen Tester und Nutzer aus. Dadurch kann der Testleiter (Moderator) den Probanden durch den Test führen. Beim asynchronen Testing besteht keine direkte Verbindung zum Testleiter, sondern neben der räumlichen Trennung auch eine zeitliche. Die Tests werden ohne direkten Eingriff des Testleiter aufgezeichnet und später analysiert. ^{520,521}

Tabelle 6d: Fortsetzung: Übersicht Methoden des Usability-Testing. Erweiterung mit weiteren Methoden, in Anlehnung an Krannich. Quelle: Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 106.

⁵¹⁴ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 105.

⁵¹⁵ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 170.

⁵¹⁶ Krannich, D., Mobile System Design, S. 105.

⁵¹⁷ Krannich, D., Mobile System Design, S. 105.

⁵¹⁸ Eberhard-Yom, M.: Usability als Erfolgsfaktor. Leitfaden für benutzerfreundliches Design. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, 2010, S. 137.

⁵¹⁹ Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 310.

⁵²⁰ Sarodnick, F., Brau, H., Methoden der Usability Evaluation, S. 179f.

⁵²¹ Eberhard-Yom, M., Usability als Erfolgsfaktor, S. 137f.

6.3 Tools Usability Engineering

Wird eine Anwendung oder Endgerät nach Usability-Gesichtspunkten entwickelt, dann gehen die Entwickler von verschiedensten Annahmen über den Nutzungskontext sowie über die Eigenschaften und Kenntnisse der Nutzer aus, verfolgen bestimmte Zielsetzungen in Bezug auf die Eigenschaften und den Nutzen, die das Endgerät oder die Anwendung haben soll. Um die Usability zu testen und zu bewerten, können verschiedene Instrumente verwendet werden, die unterschiedliche Aspekte berücksichtigen und untersuchen. Dies sind beispielsweise Audio- und Videoaufnahmen, Usability-Testing Suites und Instrumente der Field-Observation.⁵²²

Untersuchungen zu Folge werden vor allem Videokameras und Umfragen verwendet, gefolgt von Software Analyse Tools, computerbasierten Videos, Journalen und Blogs, Remote Testing Tools, Physiological Data Tools und Eye Tracking.⁵²³ Die gleichen Untersuchungen ergaben aber auch, dass die Befragten zu einem hohen Prozentsatz mit der verwendeten Technologie unzufrieden sind, sich durch diese eingeschränkt fühlen und sie verbessern wollen. Ein Drittel der Befragten erklärte sogar, eigene Instrumente oder Lösungen zu entwickeln oder entwickelt zu haben.⁵²⁴

Die Bedeutung der Aufzeichnung von Audio- und Videodaten ist für die spätere Evaluation von zentraler Bedeutung, denn Videoaufnahmen lassen erkennen, wie sich Benutzer in einer bestimmten Situation verhalten. Vor allem die Beobachtung der Mimik des Nutzers kann Aufschlüsse über seine Reaktionen liefern und bestimmte Merkmale des Handelns, ob versteckt oder offensichtlich, offenlegen.⁵²⁵

Unter Usability-Testing Suites wird eine Anordnung von Test-Instrumenten verstanden, die hintereinander verschieden ablaufen, verschiedene Testelemente

⁵²² Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 119ff.

⁵²³ Tannen, R.: Survey Results: Technology for User Research. Designing for Humans. In: http://www.designingforhumans.com/idsa/2006/12/survey_results_.html, Abruf: 14.11.2011.

⁵²⁴ Tannen, R., Survey Results, Abruf: 14.11.2011.

⁵²⁵ Krannich, D., Mobile System Design, S. 120f.

beinhalten und deren Ergebnisse im Nachgang zusammengefügt werden können.⁵²⁶

Instrumente der Field-Observation sollen Datensammlungen effektiv gestalten, was vor allem dann wichtig ist, wenn es sich um komplexe, multi-dimensionale Arbeitssituationen handelt. Dabei wird eine Kombination von mehreren benutzergenerierten Inhalten unterschiedlicher Quellen verwendet. Voraussetzung einer Feld-Beobachtung sind eine möglichst unauffällige Beobachtung und Datenerfassung, damit eine Beeinflussung durch den Beobachter vermieden werden kann und dadurch keine Verfälschung entstehen.⁵²⁷

Zu bedenken gilt jedoch, dass es sich bei jeder Form des Testens immer um eine künstliche Situation handelt, die einer tatsächlichen Situation nur nahe kommen, diese aber nicht absolut widerspiegeln kann.⁵²⁸

6.4 Entwicklungsprozess und Prototyping

Am Ende jedes Entwicklungsprozesses steht die Konstruktion eines Prototyps, der unter Praxisbedingungen dahingehend getestet werden muss, ob er die in ihn gesetzten Erwartungen erfüllen kann.⁵²⁹ Dabei können verschiedene Arten von Prototypen ins Testing überführt werden.⁵³⁰

Prototyping kann nach Funktionalität, Vollkommenheit und Wiederverwendbarkeit unterscheiden werden und in folgenden Formen auftreten:

1. Show-and-tell Prototyp: Diese Form des Prototyps wird eingesetzt, um dem Management die bisherigen Ergebnisse und Erfolge zu zeigen und dient vor allem dazu, dass Budgets bewilligt und Sponsoren gefunden werden können.

⁵²⁶ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 121.

⁵²⁷ Krannich, D., Mobile System Design, S. 122.

⁵²⁸ Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 25.

⁵²⁹ Moss, Larissa Terpeluk; Atre, Shaku: Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications. Boston: Pearson Education / Addison-Wesley Professional, 2003, S. 191.

⁵³⁰ Eberhard-Yom, M.: Usability als Erfolgsfaktor. Leitfaden für benutzerfreundliches Design. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, 2010, S. 133.

2. Mock-up Prototyp: Diese Form des Prototyps wird verwendet, um die Systemanforderungen besser zu verstehen. Prototypen dieser Art werden je nach Fortschritt der Entwicklung häufiger erstellt.
3. Proof-of-Concept Prototyp: Diese Form des Prototyps wird verwendet, um Entscheidungen zu treffen und Risiken abzuwägen.
4. Visual-Design Prototyp: Diese Form des Prototyps ist eine Weiterentwicklung des Mock-up Prototyps und wird eingesetzt, um die Entwicklung von User Interface Anforderungen voranzutreiben.
5. Demo Prototyp: Dieser Prototyp dient dazu, Visionen und teilweise auch Funktionalität an Manager, Entscheider und Kunden zu kommunizieren.
6. Operationeller Prototyp: Dieser Prototyp ist bereits fortgeschritten und in seiner Funktionalität weit entwickelt, so dass er bis zum Entwicklungsdesign des endgültigen Produkts verwendet werden kann.⁵³¹

Unterteilt werden Prototypen in horizontale und vertikale, explorative und experimentelle, low- und high-Fidelity sowie evolutionäre und revolutionäre Prototypen, allerdings ist diese Unterscheidung nicht trennscharf, denn ein Prototyp kann meistens mehreren Kategorien zugeordnet werden. Bei der Unterscheidung zwischen Low- und High-Fidelity-Prototypen handelt es sich um eine Unterscheidung nach dem Grad der Ausarbeitung und der vorhandenen Details. Ein *Low-Fidelity Prototyp* wird schnell erstellt, ohne dass auf eine sorgfältige Ausarbeitung geachtet wird. Damit ist er eine günstige Art Prototyp, sowohl in Hinblick auf die Zeit als auch auf die Kosten und kann bereits in einem frühen Stadium der Entwicklung eingesetzt werden. Low-Fidelity Prototypen sind daher mehr Visualisierungen von Entwürfen als aufwendige technische Implementationen.⁵³² Sie werden meist auf Papier angefertigt und sind Handzeichnungen, oftmals auch nur Post-It's. Einzelne Elemente werden auf

⁵³¹ Moss, Larissa Terpeluk; Atre, Shaku: Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications. Boston: Pearson Education / Addison-Wesley Professional, 2003, S. 156ff.

⁵³² Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 125f.

diesen visualisiert und können dadurch „on the fly“ verändert und verschoben werden.⁵³³

Bei *High-Fidelity Prototypen* ist der Detailgrad wesentlich höher, so dass der Prototyp weitestgehend dem späteren System entspricht. Bei einem solchen Prototypen wird darauf geachtet, dass die Funktionalität des Systems genau nachgebildet wird, was den Prototyp sehr gut verwendbar macht, allerdings auch dafür sorgt, dass seine Herstellung sehr aufwendig ist.⁵³⁴

Von *horizontalem Prototyping* wird gesprochen, wenn ein breiter Querschnitt exploriert und getestet wird,^{535, 536} die Prototypen eine vollständige Bandbreite der Funktionen zur Verfügung stellen, jedoch nicht bis in die Tiefe nutzbar sind.⁵³⁷ Grundlegende Elemente der Benutzungsoberfläche sowie des Interaktionskonzeptes sind implementiert, aber technische Funktionen einzelner Menüpunkte nicht programmiert.⁵³⁸

Vertikale Prototypen sind dagegen Prototypen, bei denen einzelne Funktionen sowohl grafisch als auch technisch implementiert werden, damit bestimmte Funktionen hinsichtlich Konzept, Interaktion, Usability und Gestaltung untersucht werden können.⁵³⁹ Es werden somit nur einzelne ausgewählte Funktionalitäten bereitgestellt, die vollständig nutzbar sind.^{540, 541}

Bei *experimentellen Prototypen* geht es um die Klärung technischer Fragen, beispielsweise ob bestimmte Funktionen technisch umgesetzt werden können oder wie hoch der Aufwand für ihre Umsetzung sein würde.

⁵³³ Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 25.

⁵³⁴ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 125.

⁵³⁵ Krannich, D., Mobile System Design, S. 126.

⁵³⁶ Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. Ausbildung zum zertifizierten Usability Engineer 11/2011. S. 30.

⁵³⁷ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 166

⁵³⁸ Krannich, D., Mobile System Design, S. 126.

⁵³⁹ Krannich, D., Mobile System Design, S. 126.

⁵⁴⁰ Sarodnick, F.; Brau, H., Methoden der Usability Evaluation, S. 166.

⁵⁴¹ Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. Ausbildung zum zertifizierten Usability Engineer 11/2011. S. 30.

Explorative Prototypen beziehen die zukünftige Nutzergruppe in die Entwicklung ein, indem diese in einem iterativen und partizipativen Ansatz Anforderungen an das System äußern und testen sollen.

Das *evolutionäre Prototyping* sieht keine klare Trennung zwischen fertigem System und Prototyp, denn das System, das entwickelt wird, wird Schritt für Schritt verbessert bis es ein finales Produkt wird. Der revolutionäre Prototyp wird dagegen unabhängig vom finalen Produkt entwickelt und dient nur dem Zweck eines Testes, dessen Ergebnisse, aber nicht der Prototyp selbst, in das Endprodukt einfließen.⁵⁴²

6.5 User Interface Design – allgemein relevante Punkte

Die vorliegende Arbeit berücksichtigt nur evaluierungsrelevante Aspekte des User Interface Designs (UID). Die Wichtigkeit von UID muss jedoch als sehr hoch bewertet werden und bedarf deswegen besonders im Designprozess einer Gestaltlösung einer tiefgehenden Auseinandersetzung, die im Rahmen dieser Arbeit nicht abgedeckt werden kann. Als weiterführende Literatur empfiehlt der Autor die Werke „Interaktive Systeme“ (Preim/Dachselt⁵⁴³), „Mensch-Computer-Interaktion“ (Heinecke⁵⁴⁴) und „Interaction- und Interfacedesign“ (Stapelkamp⁵⁴⁵).

In den vergangenen Jahrzehnten wandelte sich der Computer von der reinen Rechenmaschine, die weder Mouse, Keyboard noch Screen als Schnittstellen besaß, hin zu einem vielfältig einsetzbaren Begleiter. Sherry Turkle stellt fest, dass die nun vorhandene grafische Schnittstelle („Graphical“ User Interface) nicht nur die Bedeutung/Rolle des Computers, sondern auch die Einstellung/Gedanken der Personen verändert, die mit dem Rechner interagieren: *“We construct our technologies, and our technologies construct us and our times. Our times make*

⁵⁴² Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 126.

⁵⁴³ Preim B.; Dachselt, R.: Interaktive Systeme. Band 1. Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. 2. Auflage. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer Verlag, 2010.

⁵⁴⁴ Heinecke, A. M.: Mensch-Computer-Interaktion. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2004.

⁵⁴⁵ Stapelkamp, Torsten: Interaction- und Interfacedesign: Web-, Game-, Produkt- und Servicedesign Usability und Interface als Corporate Identity. Berlin: Springer, 2010.

us, we make our machines, our machines make our times. We become the objects we look upon, but they become what we make of them.“⁵⁴⁶

Daraus lässt sich schließen, dass Computer Schnittstellen nicht neutral sind, sie Kommunikationsbeziehungen zwischen Mensch und Maschine beeinflussen und durch Soft- und Hardware die Kommunikation zwischen beiden ermöglichen. Primäre Rolle des Interfaces in der HCI ist die Darstellung von digitalen Informationen auf eine Art und Weise, wie sie von einem Nutzer verstanden werden kann.⁵⁴⁷ Gane und Beer weisen jedoch darauf hin, dass Interfaces, die oft vom Verständnis her auf das grafische Darstellen von Informationen auf einem Desktop begrenzt werden, sich hin zu pervasiven Interfaces wandeln. Pervasive Interfaces sind mobil und „unsichtbar“, wie beispielsweise Mobile Phones, RFID tags und andere location-based services. Interfaces, die es ermöglichen, dass User getrackt werden können bzw. sich gegenseitig tracken, haben massive Auswirkungen auf das bestehende Verständnis für Privatsphäre.⁵⁴⁸

Das User Interface ist die Grundlage und die Voraussetzung jeder Interaktion zwischen Produkt und Nutzer.⁵⁴⁹ Als User Interface Design wird das Bemühen, die Funktionalität eines Werkzeugs dem Nutzer zugänglich zu machen, bezeichnet.⁵⁵⁰ Das Interface hat dabei die Funktion, die verarbeiteten und die zur Verfügung stehenden Daten in Informationen zu verwandeln, die für den Nutzer verständlich und daher verwendbar sind.⁵⁵¹ Damit ist das Interface das Element, das Benutzer und Funktion miteinander verbindet und das Interface Design die Gestaltung dieses Elementes, die dazu beitragen muss, dass die Anforderungen der Aufgaben, die Fähigkeiten, die Erfahrungen und Präferenzen des Nutzers und die Funktionalität des Werkzeugs aufeinander abgestimmt werden müssen.⁵⁵² Häufig wird beklagt, dass User Interfaces schlecht konzipiert und die Interaktionskonzepte umständlich und schlecht bedienbar sind, so dass dem User

⁵⁴⁶ Turkle, S.: *Life on the Screen: Identity in the age of Internet*. New York: Simon and Schuster, 1995, S. 46.

⁵⁴⁷ De Souza e Silva, A.; Frith, J.: *Locational privacy in public spaces: Media discourses on location-aware mobile technologies*. In: *Communication, Culture & Critique* 3(4), 2010, S. 503-525.

⁵⁴⁸ Gane, N.; Beer, D.: *New Media: The key concepts*. New York: Berg, 2008, S. 60f.

⁵⁴⁹ Stapelkamp, Torsten: *Interaction- und Interfacedesign: Web-, Game-, Produkt- und Servicedesign Usability und Interface als Corporate Identity*. Berlin: Springer, 2010, S. 10.

⁵⁵⁰ Thesmann, Stephan: *Einführung in das Design multimedialer Webanwendungen*. Wiesbaden: Vieweg und Teubner, 2010, S. 7.

⁵⁵¹ Thesmann, S., *Einführung in das Design multimedialer Webanwendungen*, S. 7.

⁵⁵² Thesmann, S., *Einführung in das Design multimedialer Webanwendungen*, S. 7.

Interface Design eine hohe Bedeutung zukommt.⁵⁵³ Grundsätzlich kann bei dem Umgang mit einem Interface zwischen zwei Kluften unterschieden werden, der Ausführungskluft, die entsteht, wenn der Nutzer seine Intention dem System durch eine Interaktion (Eingabe) mitteilen möchte und der Auswertungskluft, die bei Ausgaben des Systems seitens des Nutzers auftreten können, wenn dieser diese Ausgaben nicht verarbeiten und in seine Handlungen integrieren kann.⁵⁵⁴

Um ein dem Nutzer entsprechendes Interface zu entwickeln, muss zunächst der Ablauf und die Funktionsweise der menschlichen Informationsverarbeitung verstanden werden, damit er entsprechend berücksichtigt werden kann.⁵⁵⁵

Demzufolge sollte der erste Schritt im User Interface Design sein, den Nutzer oder den Kunden kennen zu lernen.⁵⁵⁶ Der zweite Schritt muss darin bestehen, sich genauer mit dem Zweck und der Zielsetzung des Endgerätes zu beschäftigen, um die erforderlichen Funktionen genauer zu verstehen. Der dritte Schritt besteht darin, dass der Designer die Grundregeln von gutem Interface und Bildschirm-Design kennen und anwenden muss. Diese können in erster Linie darin gesehen werden, dass sowohl die Funktionen gewährleistet als auch die Bedürfnisse und Fähigkeiten der Nutzer reflektiert werden.⁵⁵⁷ Im vierten Schritt geht es die Entwicklung von Navigation und Menu-Schemata. Dabei muss verstanden werden, wie Menüs verwendet werden sollen und welche Gestaltungsprinzipien für diesen Zweck sinnvoll sind. Der fünfte Schritt besteht darin, die optische Gestaltung in Form von Fenstern zu entscheiden, der sechste Schritt umfasst Entscheidungen über Art und Form der Interaktion und der siebte Schritt beschäftigt sich mit der Auswahl der bildschirmbasierten Bedienungselemente.⁵⁵⁸ Im achten Schritt geht es um die klare Formulierung von Text und Nachrichten, denn es ist wichtig, Text und Nachrichten in einer Form zu präsentieren, die der Nutzer verstehen kann und die er akzeptiert. Der neunte Schritt umfasst das

⁵⁵³ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 255.

⁵⁵⁴ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 52.

⁵⁵⁵ Thesmann, Stephan: Einführung in das Design multimedialer Webanwendungen. Wiesbaden: Vieweg und Teubner, 2010, S.7.

⁵⁵⁶ Galitz, Wilbert O.: The essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques. 3.Aufl., Indianapolis: Wiley, 2007, S. xxiii.

⁵⁵⁷ Galitz, W. O., The essential Guide to User Interface Design, S. xxiii.

⁵⁵⁸ Galitz, W. O., The essential Guide to User Interface Design, S. xxiv.

Angebot von Feedback, Unterstützung und Beratung, was notwendige Elemente im Sinne der Kundenzufriedenheit, aber auch im Sinne der ständigen Überprüfung der Effektivität des Systems sind. Der zehnte Schritt beschäftigt sich damit, das Interface auch international für jeden zugänglich zu machen, was bedeutet, dass es so gestaltet werden muss, dass es für Menschen unterschiedlicher Sprachen und Kulturen verstehbar oder auch für Menschen mit Behinderung benutzbar sein muss. Mit der Verwendung von Grafiken, Symbolen und Bildern beschäftigt sich Schritt elf. Grafische Elemente sind zentrale Bestandteile des Designs und müssen so gestaltet sein, dass sie eindeutig, unmissverständlich, selbsterklärend und aussagekräftig sind.⁵⁵⁹ Da bekannt ist, dass Farben Reaktionen beim Betrachter auslösen und sie zudem symbolischen Charakter haben, geht es bei Schritt zwölf darum, die richtigen Farben zu wählen und an den richtigen Stellen einzusetzen.⁵⁶⁰ In Schritt dreizehn geht es um das Organisieren und das Layout von Fenstern und Seiten, die nach der Festlegung aller Komponenten vorgenommen werden können. Der letzte Schritt behandelt das intensive Testen des entwickelten Designs.⁵⁶¹

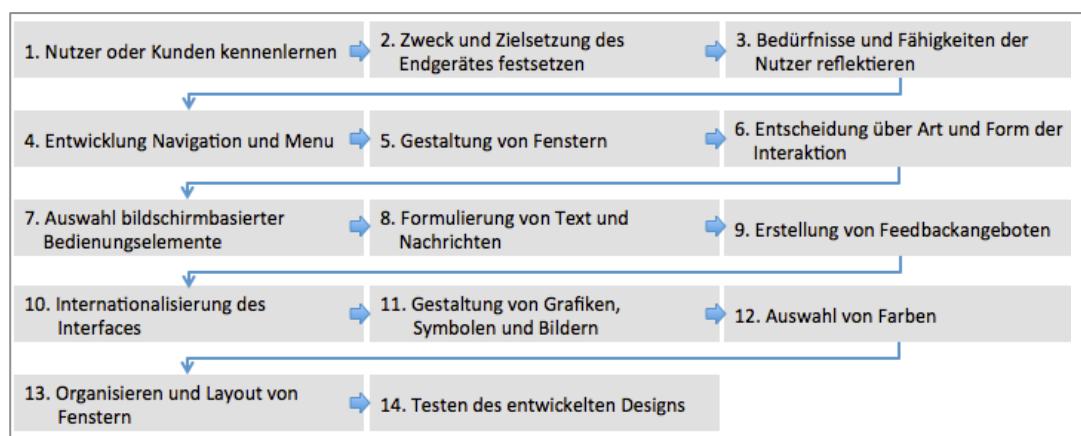


Abbildung 34: Zusammenfassende grafische Veranschaulichung der Prozessschritte des Interfacedesigns nach Galitz, Holzinger. Eigene Darstellung.

⁵⁵⁹ Galitz, Wilbert O.: The essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques. 3.Aufl., Indianapolis: Wiley, 2007, S. xxiv.

⁵⁶⁰ Holzinger, Andreas: Basiswissen Multimedia. Band 2: Lernen. 1.Aufl. Würzburg: Vogel Fachbuch, 2001, S. 107.

⁵⁶¹ Galitz, W. O., The essential Guide to User Interface Design, S. xxv.

Wie bereits in Kapitel 6.2 angeführt wurde, existierten für den Bereich der Gebrauchstauglichkeit verschiedene Normen, wobei hierbei die DIN EN ISO 9241 („Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“) als Wichtigste angesehen werden kann.⁵⁶² Der Teil 110 („Grundsätze der Dialoggestaltung“) der Norm beschreibt dabei die Anforderungen an das Design von grafischen Schnittstellen und der Interaktion mit diesen.⁵⁶³ Insbesondere das Dialogprinzip der Selbstbeschreibungsfähigkeit bezieht sich stark auf charakteristische Eigenschaften dargestellter Informationen, die in der DIN EN ISO 9241-12 definiert sind (siehe Abb. 35).⁵⁶⁴

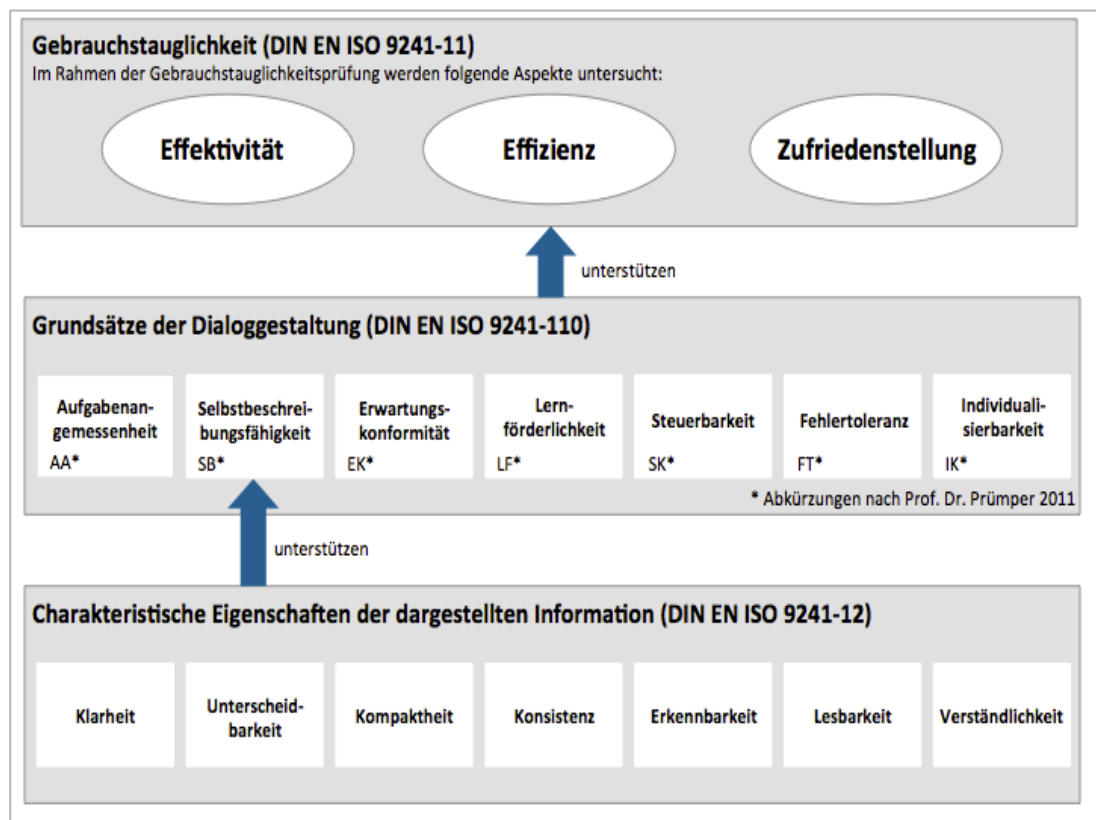


Abbildung 35: Beziehung zwischen den ISO Normen 9241, 9241-110 und 9241-12. Eigene überarbeitete Darstellung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 150.

⁵⁶² Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 97.

⁵⁶³ Arndt, Henrik: Integrierte Informationsarchitektur: Die erfolgreiche Konzeption professioneller Websites. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, S. 111.

⁵⁶⁴ Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 93.

Als Teil der charakteristischen Eigenschaften von Informationen gelten auch Aspekte der Wahrnehmungspsychologie, die teilweise in der DIN 9241-12 Berücksichtigung finden.

„Um Wahrnehmung beurteilen zu können, ist zu berücksichtigen, dass das Wahrgenommene nicht nur im Ganzen zu betrachten ist, sondern stets auch die Elemente im Einzelnen, die das Ganze bilden und unterschiedlich wahrnehmbar machen, je nachdem, wie sich die einzelnen Elemente gegenseitig beeinflussen.“⁵⁶⁵

Gestaltgesetze oder besser Gestaltprinzipien, dienen dem strukturierten Anordnen von kleinen Teilen zu einem Ganzen. Wahrnehmungsrelevante Elemente der Benutzeroberflächengestaltung sind Farbe, Form, Größe, Platzierung und Relationen/Strukturierung.⁵⁶⁶ Preim beschreibt folgende Fragestellungen als Grundlage der Gestaltgesetze:

- Wann wird eine Information oder werden Informationen als zusammengehörig und wann als nicht zusammengehörig interpretiert?
- Welche Faktoren unterstützen eine schnelle und korrekte Wahrnehmung von Information(en)?
- Gibt es optische Täuschungen die auftreten können?⁵⁶⁷

Folgend ein Auszug aus 100 Prinzipien zur Informationsanordnung, Formen- und Farbwahl,⁵⁶⁸ die in dieser Form nicht vollständig in der DIN EN ISO 9241-12 enthalten sind.

Das Prinzip der Prägnanz (in DIN EN ISO 9241-12 enthalten). Auch bekannt als „Gesetz der Geschlossenheit“⁵⁶⁹, „Gesetz der Einfachheit“⁵⁷⁰ oder „Prinzip der guten Gestalt“ kann als das wichtigste Prinzip in der Gestaltpsychologie

⁵⁶⁵ Stapelkamp, Torsten.: Screen- und Interfacedesign. Gestaltung und Usability für Hard- und Software. Berlin: Springer, 2007, S. 16.

⁵⁶⁶ Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. Ausbildung zum zertifizierten Usability Engineer 11/2011. S. 85.

⁵⁶⁷ Preim B.; Dachzelt, R.: Interaktive Systeme. Band 1. Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. 2. Auflage. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer Verlag, 2010, S. 55.

⁵⁶⁸ Preim B.; Dachzelt, R., Interaktive Systeme, S. 55.

⁵⁶⁹ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 54.

⁵⁷⁰ Eberhard-Yom, M.: Usability als Erfolgsfaktor. Leitfaden für benutzerfreundliches Design. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, 2010, S. 24.

angesehen werden. Muster, die erfasst werden, werden in ihrer Komplexität immer auf die einfachste resultierende Struktur heruntergebrochen.⁵⁷¹ Linien und Elemente werden als überdeckend wahrgenommen.⁵⁷²

Beispiel: Abbildung 36 Teil a wird als eine Gruppierung von fünf Kreisen wahrgenommen und nicht als eine komplexe Anordnung der eigentlich neun Einzelelemente (siehe Abb. 36 Teil b).⁵⁷³

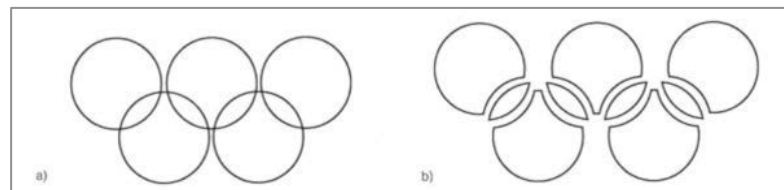


Abbildung 36: Prinzip der Prägnanz. Quelle: Goldstein, E. B.: Wahrnehmungspsychologie. Der Grundkurs. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008, S. 108.

Das Prinzip der Ähnlichkeit (in DIN EN ISO 9241-12 enthalten). Alternativ auch als „Gesetz der Gleichheit“ bezeichnet.⁵⁷⁴ Ähnlich aussehende Elemente werden als zusammengehörig betrachtet.^{575, 576} Ein Stilmittel hierzu ist das Verwenden von gleichartigen Symbolen oder Farben (siehe Abb. 37).⁵⁷⁷

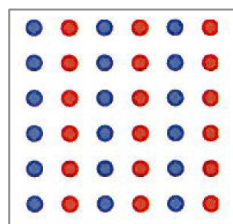


Abbildung 37: Prinzip der Ähnlichkeit. Quelle: Goldstein, E. B.: Wahrnehmungspsychologie. Der Grundkurs. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008, S. 108.

⁵⁷¹ Goldstein, E. B.: Wahrnehmungspsychologie. Der Grundkurs. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008, S. 108.

⁵⁷² Sarodnick, F., Brau, H., Methoden der Usability Evaluation, S. 54.

⁵⁷³ Goldstein, E. B., Wahrnehmungspsychologie, S. 108.

⁵⁷⁴ Preim B.; Dachzelt, R.: Interaktive Systeme. Band 1. Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. 2. Auflage. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer Verlag, 2010, S. 56.

⁵⁷⁵ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 54.

⁵⁷⁶ DIN EN ISO 9241-12. Informationsgestaltung. Berlin: Beuth Verlag, 1998, S. 10.

⁵⁷⁷ Goldstein, E. B., Wahrnehmungspsychologie, S. 108.

Das Prinzip des glatten Verlaufes. Linien werden so wahrgenommen, dass sich ein glatter Verlauf ergibt. (siehe Abb. 38).^{578, 579}

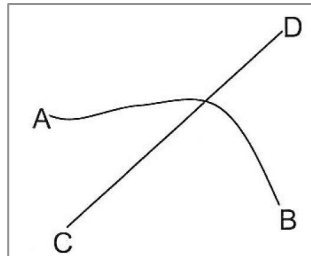


Abbildung 38: Prinzip des glatten Verlaufes. Quelle: Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 53.

Das Prinzip der Nähe (in DIN EN ISO 9241-12 enthalten). Elemente, die Nahe beieinander liegen, werden als zusammengehörig interpretiert (Abb. 39 Teil b).^{580, 581, 582} Dies muss insbesondere bei der Anordnung von Beschriftungen und Feldern berücksichtigt werden.⁵⁸³

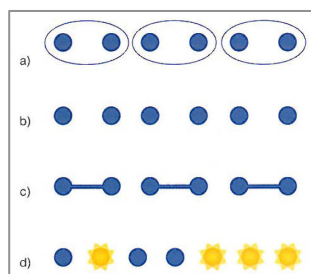


Abbildung 39: Prinzip der Nähe. Quelle: Goldstein, E. B.: Wahrnehmungspsychologie. Der Grundkurs. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008, S. 108.

⁵⁷⁸ Goldstein, E. B.: Wahrnehmungspsychologie. Der Grundkurs. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008, S. 108.

⁵⁷⁹ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 54.

⁵⁸⁰ Goldstein, E. B., Wahrnehmungspsychologie, S. 108.

⁵⁸¹ Sarodnick, F.; Brau, H., Methoden der Usability Evaluation, S. 54.

⁵⁸² Preim B.; Dachzelt, R.: Interaktive Systeme. Band 1. Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. 2. Auflage. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer Verlag, 2010, S. 56.

⁵⁸³ DIN EN ISO 9241-12. Informationsgestaltung. Berlin: Beuth Verlag, 1998, S. 10.

Das Prinzip des gemeinsamen Schicksals. Dinge bzw. Elemente werden als zusammengehörig wahrgenommen, wenn sie sich in die gleiche Richtung bewegen.⁵⁸⁴ Dadurch können auch Elemente gruppiert werden, bzw. erscheinen zusammengehörig, die nicht direkt nebeneinander liegen.⁵⁸⁵

Das Prinzip der Vertrautheit. Auch bekannt als das „Prinzip der Bedeutung“. Dabei werden einzelne Elemente so gruppiert, dass sie ein bekanntes und vertrautes Bild ergeben.⁵⁸⁶

Das Prinzip der gemeinsamen Region. In der gleichen Region liegende Elemente werden zusammengruppiert. Eine Region kann beispielsweise durch einen Rahmen geschaffen werden in dem Elemente angeordnet sind. In Abbildung 39 Teil a) werden die nahe beieinanderliegende Punkte nicht zusammengruppiert, da sie jeweils Bestandteil eines anderen Begrenzungsrahmens (Ellipse) sind.⁵⁸⁷

Das Prinzip der Verbundenheit von Elementen. Miteinander verbundene sich ähnelnde Elemente werden als Einheit gesehen (siehe Abb. 39 Teil c).⁵⁸⁸

Das Prinzip der zeitlichen Synchronizität. Gleichzeitig auftretende visuelle Ereignisse werden als zusammengehörig interpretiert. Im Gegensatz zum Prinzip des gemeinsamen Schicksals ist keine gemeinsame Bewegung erforderlich (siehe Abb. 39 Teil d).⁵⁸⁹

Diese Gestaltgesetze und die zuvor genannten Dialogprinzipien werden in Kapitel Acht der vorliegenden Arbeit ihre Anwendung finden.

6.6 Kritische Würdigung

Die Thematik Mobile Usability wird derzeit in der Fachliteratur in nicht ausreichender Form behandelt. Wenngleich die Einhaltung bereits bestehender

⁵⁸⁴ Goldstein, E. B.: Wahrnehmungspsychologie. Der Grundkurs. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008, S. 109.

⁵⁸⁵ Preim B.; Dachzelt, R.: Interaktive Systeme. Band 1. Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. 2. Auflage. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer Verlag, 2010, S. 573.

⁵⁸⁶ Goldstein, E. B., Wahrnehmungspsychologie, S. 109.

⁵⁸⁷ Goldstein, E. B., Wahrnehmungspsychologie, S. 110.

⁵⁸⁸ Goldstein, E. B., Wahrnehmungspsychologie, S. 111.

⁵⁸⁹ Goldstein, E. B., Wahrnehmungspsychologie, S. 111.

Usability-Kriterien, insbesondere der Grundsätze der Dialoggestaltung, die Nutzer im Umgang mit mobilen Endgeräten unterstützt, kann dies nur als ein Aspekt im Bereich der Mobile Usability angesehen werden. So stehen elementare Usability Anforderungen, die im Umgang mit Desktop-Systemen bereits eliminiert erschienen, im Kontext mobiler Endgeräte wieder in besonderer Art und Weise im Fokus, bedürfen einer Verfeinerung und Vervollständigung. Treffen beispielsweise anzuwendende Gestaltgesetze im Rahmen von Desktopanwendungen noch auf eine Bildschirmgröße, die eine Mannigfaltigkeit an Gestaltungsmöglichkeiten zulässt und leichte Fehler verzeiht, so setzt die begrenzte Displaygröße von mobilen Endgeräten eine noch genauere und intensivere Beschäftigung mit der Thematik voraus.

Mobile Endgeräte sind darüber hinaus durch die physische Mobilität und die mobile Interaktion gekennzeichnet. In einer nicht Büro-Umgebung sind auch hier die Besonderheiten der Gestaltgesetze umso genauer zu berücksichtigen (z.B. Kontrastwahl auf Grund von erhöhter Sonneneinstrahlung). Mobile Interaktionen können zudem häufig unterbrochen oder fragmentiert werden, da sie stark kontextabhängig sind und in Umgebungen stattfinden, die unter Umständen nur bedingt geeignet sind. In diesem Zusammenhang eignen sich Instrumente der Field-Observation besonders für eine Kontext- und Usability-Erhebung.

In Bezug auf Haptik, Betriebssystem- und Softwaredesign treten mobile Endgeräte in den verschiedensten Ausprägungen auf und unterwerfen sich nicht in dem Maße gängigen Konventionen, wie dies im Bereich des Web- und Softwaredesigns der Fall ist. Was für einen Anwendungsentwickler als sinnvolle und folgerichtige Lösung erscheint, stellt sich für Benutzer nicht immer in gleicher Weise dar. Entscheidend für die Verwendung eines mobilen Endgerätes durch den Benutzer ist aber, ob er mit dem Gerät umgehen kann und mit welchem Aufwand er sich die richtige Bedienung erschließen kann. Daher darf die frühzeitige Einbeziehung eines Usability-Experten in den Entwicklungsprozess als essentieller Bestandteil der Produktentwicklung angesehen werden.

7 Akzeptanzanalyse M-Learning

Wie im Kapitel 4 der vorliegenden Arbeit definiert wurde, kann M-Learning unter anderem als Schnittmenge zwischen mobile Computing und E-Learning definiert werden. Soll die Fragestellung nach der Akzeptanz von M-Learning im Besonderen untersucht werden, so ist es in einem ersten Schritt unabdingbar die Akzeptanz von E-Learning im Allgemeinen zu erfassen. Diese Lehr- und Lernform ist zudem den meisten Studierenden bekannt und lässt bereits Schlüsse hinsichtlich ihrer derzeitigen Lerngewohnheiten zu. Erweitert wird der Fragenkanon mit M-Learning spezifischen Fragen und Fragen bezüglich des Nutzungskontextes, dessen Erfassung, wie im Abschnitt Usability behandelt wurde, im ersten Schritt des User Centered Design Prozesses erfolgt. Um ein Produkt nutzerzentriert entwickeln zu können, bedarf es einer empirischen Basis, dem Wissen über den Kontext, in dem eine Nutzergruppe (Zielgruppe) das Produkt verwendet, welche Bedürfnisse sich daraus ergeben und letztendlich welche Nutzungsanforderungen abgeleitet werden können (siehe Abb. 40).⁵⁹⁰

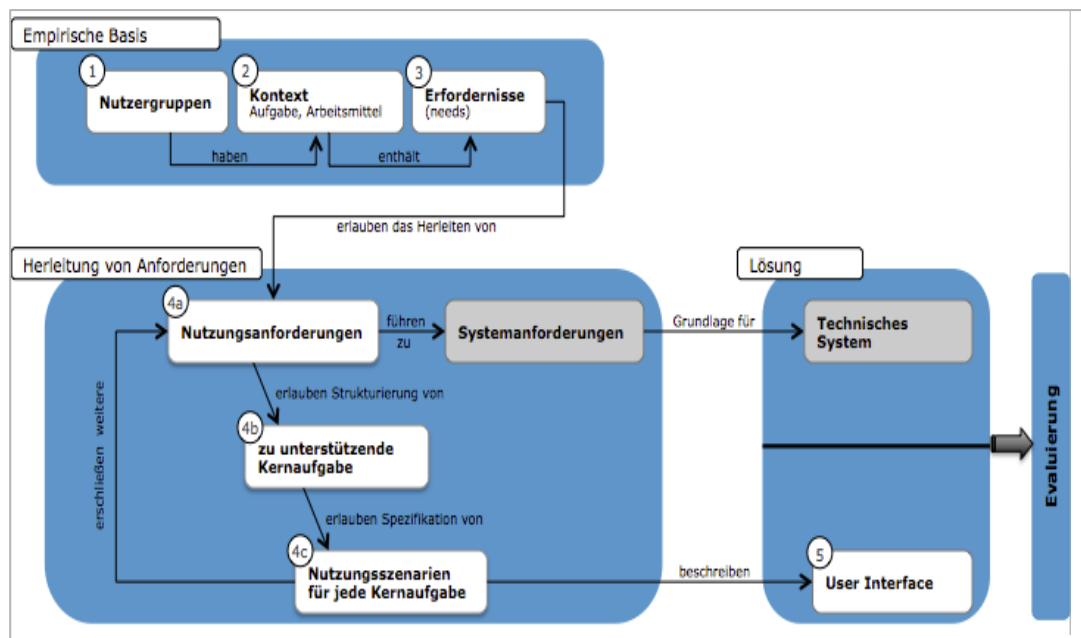


Abbildung 40: Schritte zum gebrauchstauglichen Produkt. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Fraunhofer-Institut FIT. Ausbildung zum zertifizierten Usability Engineer 11/2011. S. 75 und ProContext GmbH, <http://procontext.de/ueber-procontext/methodik.html>, Abruf: 02.01.2013.

⁵⁹⁰ Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. Ausbildung zum zertifizierten Usability Engineer 11/2011. S. 75.

Neben Studierenden, die als Lernende auf das System zugreifen, wurde die Gruppe der Lehrenden als weitere Zielgruppe in die Anforderungs- und Akzeptanzanalyse mit einbezogen. Eine Akzeptanz der M-Learning Lösung seitens der Lehrenden ist unabdingbar für ein erfolgreiches M-Learning Konzept, da Lehrende für die Bereitstellung von Lernstoff, Lernmaterialien und letztendlich der eingesetzten Lehrmethoden verantwortlich sind.

Wie in Kapitel 6.3 definiert wurde, können grundsätzlich drei übergeordnete Bereiche der Usability-Evaluation identifiziert werden: Inspektion und Evaluation, Usability-Testing und Inquiry-Methoden. Insbesondere die Inquiry-Methode *Befragung* eignet sich zur Erhebung von Nutzungsanforderungen und wird aus diesem Grund in diesem Kapitel eingesetzt. Fragebögen dienen der Erhebung von subjektiven Benutzereindrücken und deren Feedback zu bestimmten Aspekten.⁵⁹¹ Fragebögen bieten hierbei die Möglichkeit einen ersten Einblick über die breite Meinung der User zu einem bestehenden oder potenziellen Produkt zu gewinnen.⁵⁹² Bei den ausformulierten Fragen steht hierbei nicht das System im Vordergrund, vielmehr wird nur der Kontext erfasst, Erkenntnisse darüber gesammelt, was ein Nutzer tun würde, wenn er bestimmte Aktionen durchführen müsste und was ihm wichtig ist – ohne Berücksichtigung des später einzusetzenden Systems oder Systemdesigns.^{593,594}

In den folgenden Unterkapiteln erfolgt eine empirische Erhebung hinsichtlich des allgemeinen Nutzungskontextes. Hierzu werden Lern-, E-Learning- und M-Learning-Spezifische Fragen eingesetzt.

⁵⁹¹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 105.

⁵⁹² Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 17f.

⁵⁹³ Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. Ausbildung zum zertifizierten Usability Engineer 11/2011. Praxisbeispiel, S. 12.

⁵⁹⁴ Leitfaden Usability. [http://www.dakks.de/sites/default/files/71-SD-2-007_Leitfaden Usability 1.3.pdf](http://www.dakks.de/sites/default/files/71-SD-2-007_Leitfaden%20Usability%201.3.pdf), Abruf: 12.12.2012, S. 131.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien"	Electric Paper
Hochschule Neu-Ulm Joern Walsdorf Fragebogen Diss 2012		

Anleitung: Markieren Sie so: ☒ ☐ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
Korrektur: ☐ ☒ ☒ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Teil 1: Demografische Daten (Studierende)

1.1 Wie alt sind Sie? ☐ 17 - 20 ☐ 21 - 26 ☐ 27 oder älter
☐ keine Angaben

1.2 Welchen Studiengang belegen Sie?
☐ Informationsmanagement ☐ BWL (Logistik) ☐ BWL (allgemein)
☐ Informatik ☐ Wirtschaftsingenieurwesen ☐ Medieninformatik

1.3 In welchem Semester studieren Sie? ☐ 1. - 3. Semester ☐ 4. - 6. Semester ☐ 7. Semester oder höher

Teil 2: Fragen bezüglich des Lernverhaltens (Studierende)

2.1 Wieviele Stunden pro Woche lernen Sie? ☐ 0 - 2 ☐ 3 - 5 ☐ 6 - 9
☐ 10 oder mehr

2.2 Bereiten Sie besuchte Vorlesungen nach? ☐ Ja ☐ Nein ☐ Gelegentlich

2.3 Wieviele Stunden pro Woche wenden Sie auf, um sich auf Vorlesungen vorzubereiten? ☐ 0 - 2 ☐ 3 - 5 ☐ 6 - 9
☐ 10 oder mehr

2.4 Wo lernen Sie für Tests oder Klausuren?

	oft bis sehr oft	selten bis gelegentlich	nie
An der Hochschule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zu Hause.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Bibliothek.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Vorlesungssaal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unterwegs (Bahn/Bus/Zug/o.a.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Café (oder ähnlich).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Park (oder ähnlich).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während Wartezeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.5 Wo bereiten Sie Vorlesungen vor bzw. nach?

	oft bis sehr oft	selten bis gelegentlich	nie
An der Hochschule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zu Hause.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Bibliothek.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Vorlesungssaal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unterwegs (Bahn/Bus/Zug/o.a.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Café (oder ähnlich).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Park (oder ähnlich).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während Wartezeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 41: Erste Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens. Quelle: Mit EvaSys angelegter Originalfragebogen.

Die Datenerhebung erfolgte in anonymer und schriftlicher Form⁵⁹⁵, es wurden Fragebögen eingesetzt (siehe Abb. 41 und Anhang A), die mit dem System EvaSys⁵⁹⁶ erstellt und ausgewertet wurden (siehe Abb. 42). Studierende und Dozenten wurden in Vorlesungen aufgesucht, Ihnen wurde die Intention und Vorgehensweise der Befragung erläutert und die Fragebögen wurden anschließend in einem Zeitfenster von 20 Minuten am Ende der Vorlesung ausgefüllt. Dadurch konnte eine Rücklaufquote von 100% erreicht werden.

⁵⁹⁵ Befragungen können online, schriftlich oder Face-to-Face durchgeführt werden.
Weitergehende Informationen: Kotler, P; Bliemel, F. W.: Marketing Management. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 1999, S. 194.

⁵⁹⁶ Mehr Informationen zu EvaSys und zu Electric Paper Evaluationssysteme GmbH erhalten Sie unter <http://www.evasys.de/education.html>, Abruf: 28.12.2012.

Befragt wurden hierbei 481 Studierende und 51 Lehrende der Hochschulen Ulm und Neu-Ulm im Zeitraum Juni – Juli 2012 und Februar – März 2013.

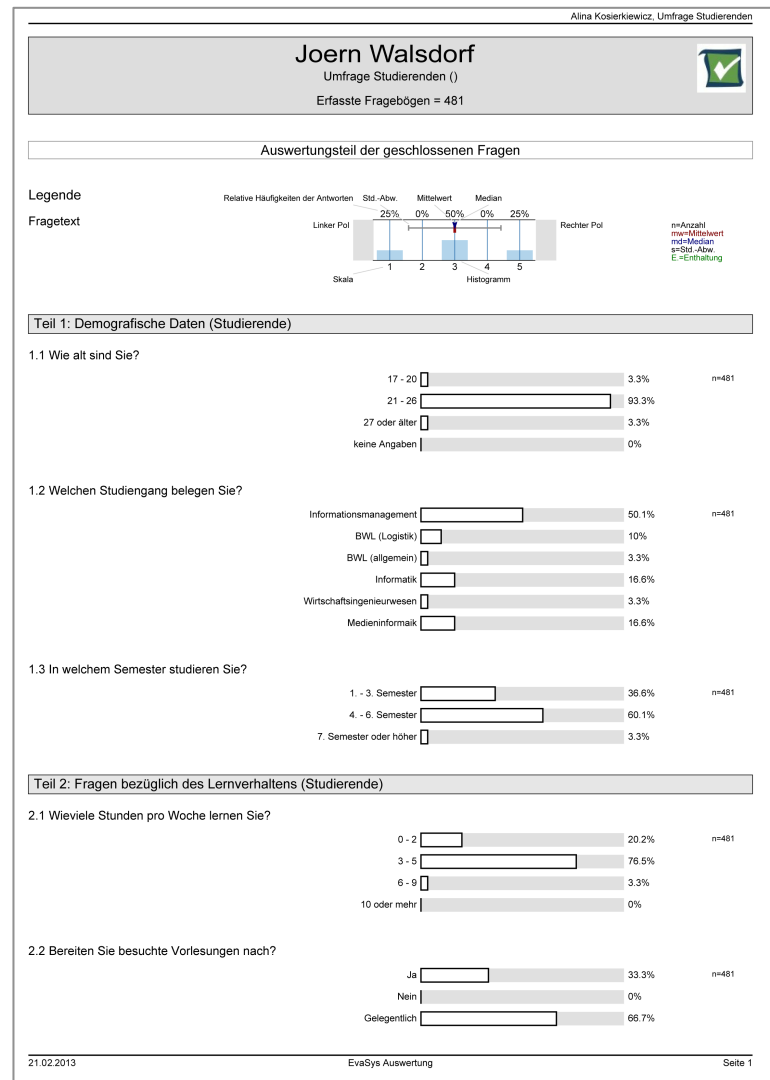


Abbildung 42: Beispielseite der Auswertung mit EvaSys. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Innerhalb des Fragebogens können grundsätzlich zwei Fragetypen unterschieden werden, die durch die Software im Rahmen der Auswertung verschieden dargestellt werden. Fragen, die nur eine eindeutige Antwort zulassen, etwa wie die klassischen „ja/nein“ Antworten (siehe Abb. 43) und Fragen, die Tendenzen zu einer jeweiligen Fragestellung erfassen. Dies kann mit Hilfe einer Skalierung von 1 – 3 erfolgen, wobei 1 beispielsweise für die minimale Ausprägung und 3 für die maximale stehen könnte (siehe Abb. 44). Die Auswertung zu diesem

Fragentyp liefert eine komplexere Form der Visualisierung und wurde aus diesem Grund für die vorliegende Arbeit vereinfacht und in Balkendiagramme überführt.

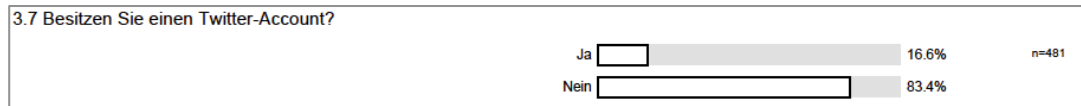


Abbildung 43: Fragentyp „Ja/Nein“ Antwort. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

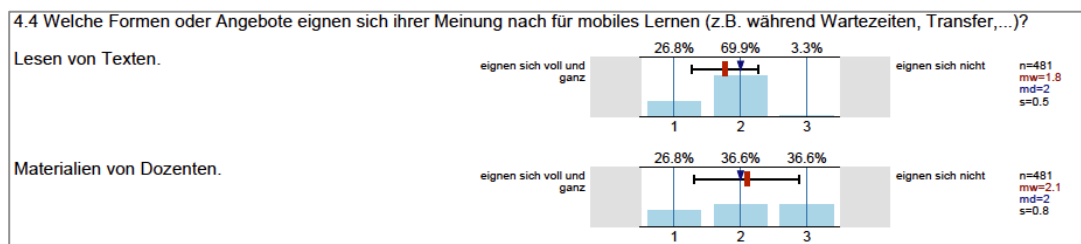


Abbildung 44: Fragentyp „Tendenz“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

7.1 Umfrage allgemeine Nutzungsanforderungen

Wie einleitend erwähnt, muss das Lernverhalten von Studierenden erst verstanden werden, um ein geeignetes Lernangebot, egal in welcher Form, zur Verfügung stellen zu können. Im folgenden Fragenkatalog steht deswegen das Erfassen der generellen Vorgehensweise des studentischen Lernens im Vordergrund. Eine Erhebung der relevanten demographischen Daten wird durch einen Fragenkanon zum studentischen Lernverhalten ergänzt.

Frage 1.1 (Studierende)

Wie alt sind Sie?

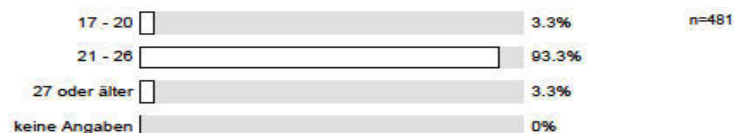


Abbildung 45: Frage „Altersstruktur“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Der Großteil der befragten Studierenden (93,3%) ist zwischen 21-26 Jahre alt (siehe Abb. 45), befindet sich somit in der vom Bundesministerium für Bildung

und Forschung erhobenen Durchschnittsaltersgruppe für Studierende, die bei ca. 23 Jahren liegt (siehe Abb. 46).⁵⁹⁷

Alter der Studierenden an Universitäten und Fachhochschulen (2001 - 2010) (Mediane)				
Universitäten	2001	2004	2007	2010
Studenten	23,6	23,6	23,4	23,0
Studentinnen	22,7	22,7	22,8	22,5
Fachhochschulen				
Studenten	24,8	24,4	24,9	23,8
Studentinnen	23,7	23,6	24,2	23,3

Abbildung 46: „Altersstruktur“ Studierende an Universitäten und Fachhochschulen. Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung: 11. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen, http://www.bmbf.de/pub/studiensituation_studentetische_orientierung_elf.pdf, Abruf: 11.12.2012, S. 3.

Frage 1.2 (Studierende)

Welchen Studiengang belegen Sie?

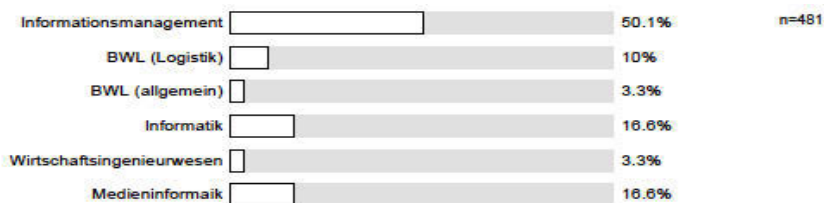


Abbildung 47: Frage „Studiengangsbelegung“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

An der Umfrage nahmen Studierende aus insgesamt sechs Studiengängen teil (siehe Abb. 47), wobei der größte Anteil dem Studiengang Informationsmanagement zufällt. Dieser Studiengang ruht inhaltlich auf drei Säulen: „Unternehmenskommunikation und BWL“, „Informationsmanagement und IT“ und „Mediendesign“. Erfahrungsgemäß orientieren sich ca. 80% der Studierenden des Studienganges zum Schwerpunkt BWL oder Unternehmenskommunikation. Eine hohe technische Versiertheit der Studierenden, wie sie die Bezeichnung des Studienganges erwarten lassen könnte, ist nicht zwingend gegeben. Die Erfahrungen des Autors bestätigen dies. Durch die Schwerpunktwahl innerhalb Informationsmanagement und die Zusammensetzung der Studierenden der

⁵⁹⁷ Bundesministerium für Bildung und Forschung: 11. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen 2010, http://www.bmbf.de/pub/studiensituation_studentetische_orientierung_elf.pdf, Abruf: 11.12.2012, S. 3.

anderen Studiengänge, erfolgt eine Gesamtverteilung der Teilnehmer in ca. 50% technische und 50% nicht-technische Studiengänge.

Frage 1.3 (Studierende)

In welchem Semester studieren Sie?

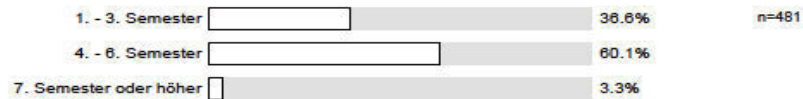


Abbildung 48: Frage „Semesterverteilung“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Insgesamt 63,4% der Befragten befinden sich im 4. Semester oder höher (siehe Abb. 48). Diese Studierenden sollten im studentischen Leben angekommen sein und sich bereits mit Klausurvorbereitungen, Vorlesungsvor- und nachbereitungen auseinandergesetzt haben.

Die Befragung erfolgte am Ende des Semesters - dadurch wurde gewährleistet, dass auch Erstsemester sich bereits mit den Aspekten des Lernens an Hochschulen beschäftigen mussten.

Frage 2.1 (Studierende)

Wieviele Stunden pro Woche lernen Sie?

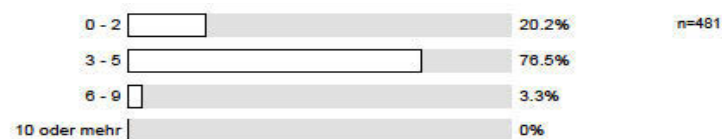


Abbildung 49: Frage „Lernstunden pro Woche“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Ziel der Frage 2.1 (siehe Abb. 49) ist die Erhebung der Lerndauer der Studierenden, also wie sehr sich diese mit einem Lehrstoff tiefergehend auseinandersetzen. Das Ergebnis zeigt, dass 79,8% der Studierenden drei oder mehr Stunden Zeit hierfür aufwenden.

Frage 2.2 (Studierende)

Bereiten Sie besuchte Vorlesungen nach?

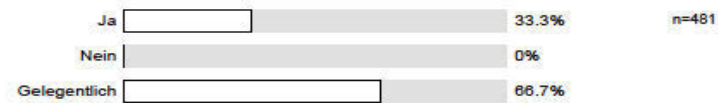


Abbildung 50: Frage „Nachbereitung von Vorlesungen pro Woche“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

33,3% der Studierenden bereiten ihre besuchten Vorlesungen nach (siehe Abb. 50) und 66,7% geben an, dies nur gelegentlich zu tun.

Frage 2.3 (Studierende)

Wieviele Stunden pro Woche wenden Sie auf, um sich auf Vorlesungen vorzubereiten?

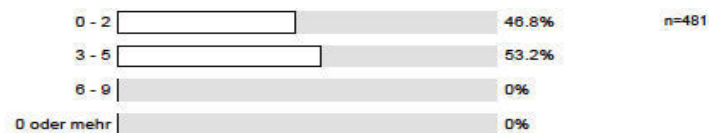


Abbildung 51: Frage „Vorbereitung auf Vorlesungen pro Woche“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Wird die Stundenanzahl betrachtet, die Studierende aufwenden, um Vorlesungen vorzubereiten (mind. 53,2%, siehe Abb. 51) und diese Zahl in Relation zu den Antworten der beiden zuvorigen Fragen gestellt, so lässt sich folgendes feststellen:

- 79,8% der Studierenden wenden drei oder mehr Stunden pro Woche auf, um aktiv zu lernen.
- 66,7% der Befragten bereiten gelegentlich und 33,3% immer Vorlesungen nach.
- 53,2% investieren 3-5 Stunden, um sich auf Vorlesungen vorzubereiten.

Aus diesen Zahlen lässt sich folgern, dass sich nahezu alle Studierenden in verschiedensten Formen und Ausmaß mit dem Lehrstoff auseinander setzen und deswegen lernunterstützende Maßnahmen im Hochschulumfeld auf fruchtbaren Boden fallen.

Frage 2.4 (Studierende)

Wo lernen Sie für Tests oder Klausuren?

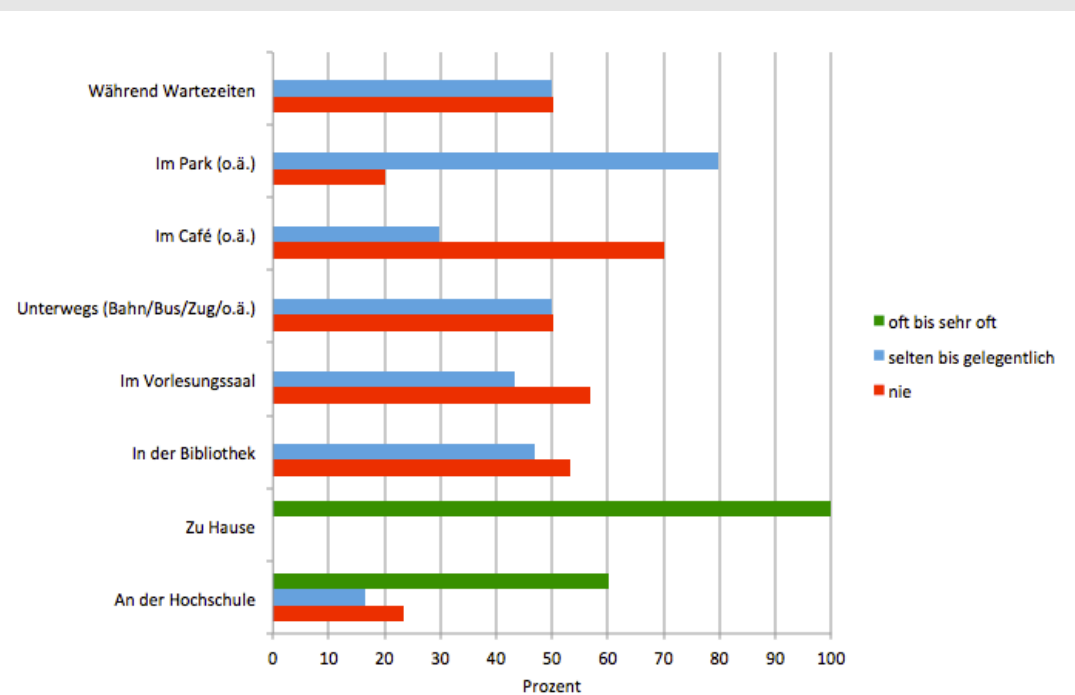


Abbildung 52: Frage „Wo lernen Sie für Tests/Klausuren“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Analyse der Antworten auf Frage 2.4 (siehe Abb. 52) zeigt, dass der Großteil der Studierenden oft bis sehr oft zu Hause lernt (100%) oder an der Hochschule (60,1%). Weitere 16,6% lernen selten bis gelegentlich an der Hochschule, 46,8% selten bis gelegentlich in der Bibliothek und 43,2% selten bis gelegentlich im Vorlesungssaal. Im Kontext des Mobile Learning sind besonders Antworten bezüglich der Örtlichkeiten und Situationen interessant, die nicht im direkten Bezug mit zu Hause bzw. der Hochschule stehen:

- 49,9% lernen selten bis gelegentlich während Wartezeiten.
- 79,8% lernen selten bis gelegentlich im Park.
- 29,9% lernen selten bis gelegentlich im Café.
- 49,9% lernen selten oder gelegentlich unterwegs (Bahn/Bus/Zug o.ä.).

Wird auf Grund der Umfrageergebnis ein Gesamtranking erstellt, dann entsteht folgenden Ergebnis:

1. zu Hause (100%)

2. im Park (79,8%)
3. an der Hochschule (76,7%)
4. während Wartezeiten (49,9%)
5. unterwegs (49,9%)
6. in der Bibliothek (46,8%)
7. im Vorlesungssaal (43,2%)
8. im Café (29,9%)

Dieses Ranking und auch die damit verbundenen Prozentzahlen zeigen, dass mobiles Lernen für Studierende von großer Bedeutung ist, mobiles Lernen gar klassisch geprägte Lernorte wie beispielsweise Bibliotheken oder Vorlesungssäle verdrängt.

Frage 2.5 (Studierende)

Wo bereiten Sie Vorlesungen vor bzw. nach?

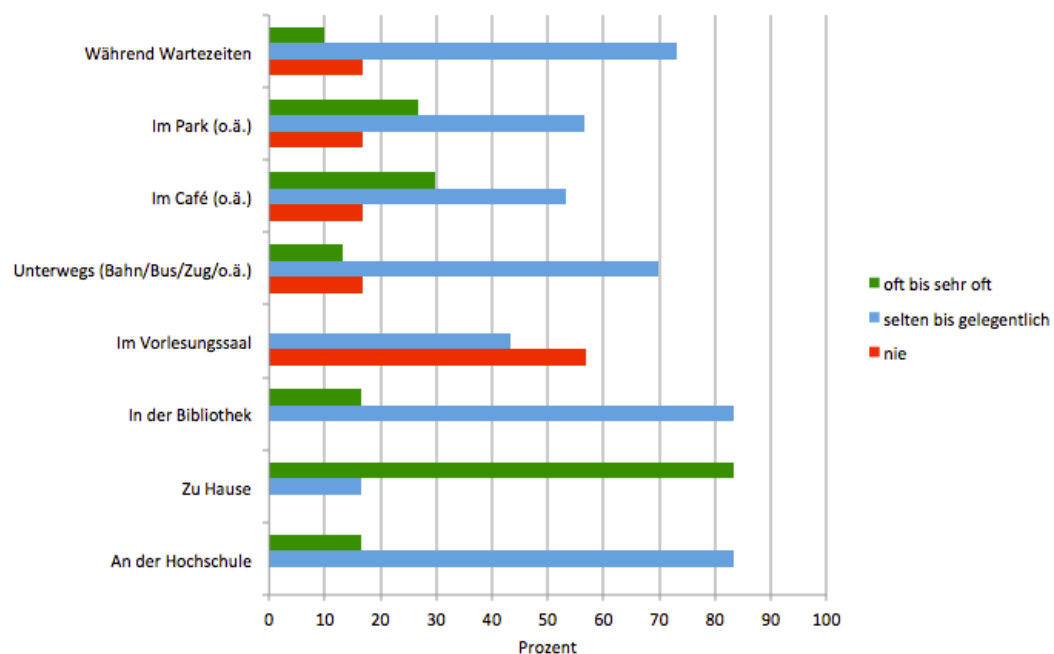


Abbildung 53: Frage „Wo werden Vorlesungen vor- bzw. nachbereitet“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Frage 2.5 berücksichtigt die gleichen Örtlichkeiten und Situation wie Frage 2.4, lässt aber Lernen in der Fragestellung außen vor und widmet sich der Thematik „Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen“ (siehe Abb. 53). Die Antworten zeigen, dass Studierende dieses ebenfalls am Häufigsten zu Hause erledigen (83,4% oft bis sehr oft, 16,6% selten bis gelegentlich).

Auffällig ist bei Betrachtung der Antworten und einem Vergleich mit den Ergebnissen von Frage 2.4, dass Studierende klar zwischen Klausurlernen und Vor- bzw. Nachbereitung unterscheiden.

Lernorte, die im Kontext Klausurlernen als ungeeignet erscheinen (Café in Frage 2.4 nur 29,9% bei selten bis gelegentlich), werden im Kontext der Vor- und Nachbereitung als besser geeignet bewertet (Café in Frage 2.5 mit 29,9% bei oft bis sehr oft und 53,2% bei selten bis gelegentlich). In persönlichen Gesprächen mit Teilnehmern, die nach der Befragung stattfanden, wurden folgende Argumente angeführt:

- „Wenn ich lerne muss ich konzentriert sein und brauche Ruhe, die habe ich nicht im Café, im Park aber beispielweise schon eher.“ „Nachbereiten kann ich auch etwas im Café, auch wenn drum herum geredet wird.“
- „Lernen heißt für mich bereits aufbereitete Informationen zu konsumieren, diese versuchen zu behalten. Vor- und Nachbereiten heißt für mich das Skript nochmal durchzulesen, Anmerkungen dazu im Skript selbst oder auf einem Block zu machen, zu recherchieren – ich erzeuge quasi ‚neue‘ Informationen und muss sehr aktiv sein.“

Diese zwei Aussagen wurden in ähnlicher Form von ca. 50 Studenten einer Vorlesung diskutiert und letztendlich im Konsens bestätigt. Folgt man diesen Aussagen und vergleicht weiter die Antworten der Fragen 2.4 und 2.5 so lässt sich erkennen, dass die Wahl des Ortes immer lernkontextabhängig ist.

Frage 2.6 (Studierende)

Wie bzw. womit lernen Sie?

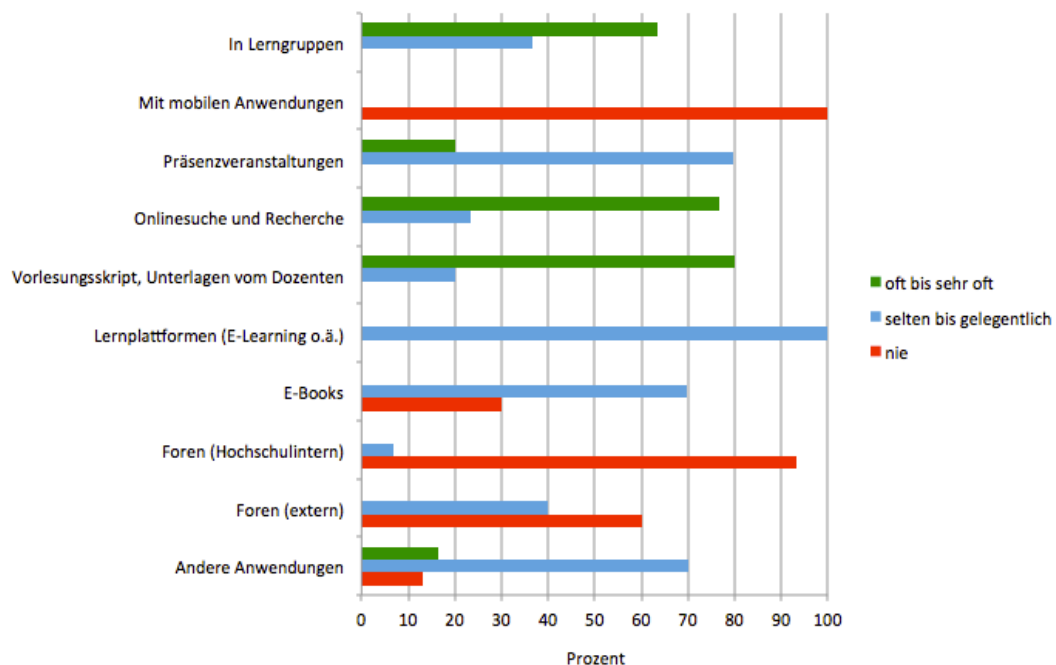


Abbildung 54: Frage „Wie bzw. womit lernen Sie“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Antworten auf Frage 2.6 (siehe Abb. 54) zeigen, dass die Mehrheit der Studierenden (80%) oft bis sehr oft das Vorlesungsskript einsetzen und 20% diese Möglichkeit selten bis gelegentlich nutzen. 76,7% der Befragten geben an oft bis sehr oft mit Unterstützung von Onlinesuche und Recherchen zu lernen, 23,3% tun dies selten bis gelegentlich. Als dritthäufigste Lernmöglichkeit wird das Lernen in Lerngruppen angeführt, wobei hierbei 63,4% oft bis sehr oft und 36,6% selten bis gelegentlich an Lerngruppen teilnehmen. Die weiteren Lernarten bewegen sich in einem Bereich, der vor der Befragung bereits erwartet wurde. Auffällig ist allerdings, dass keiner der Befragten mit mobilen Anwendungen lernt und alle E-Learning nur selten bis gelegentlich nutzen.

Die Gründe hierfür werden im weiteren Verlauf der Fragebogenauswertung deutlich. Als Vorgriff darauf darf an dieser Stelle erwähnt werden, dass die E-Learningplattformen der befragten Hochschulen größtenteils zur Dokumentendistribution eingesetzt werden und oftmals keine lernförderlichen Maßnahmen (Quiz, Umfrage, ...) Anwendung finden. Mobile Anwendungen bzw.

Mobilgeräte werden im Laufe der Befragung im Bezug auf ihre Displaygröße und Bedienbarkeit kritisiert.

Frage 2.7 (Studierende)

Wie nützlich finden Sie die Lernmethoden?

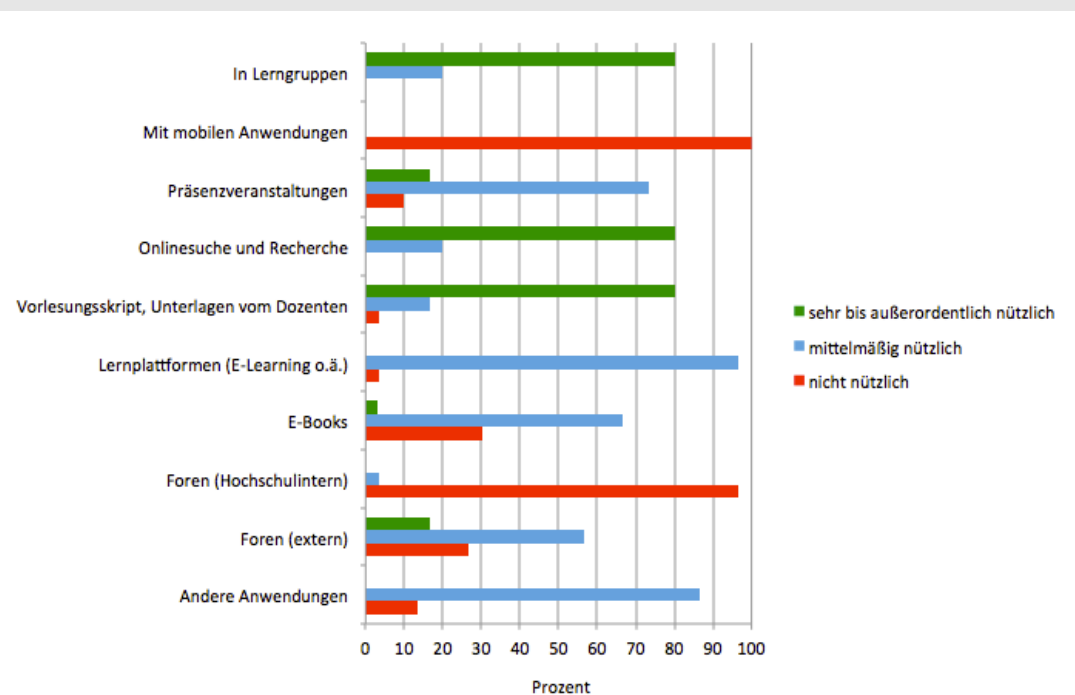


Abbildung 55: Frage „Wie nützlich finden Sie die Lernmethoden“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Frage 2.7 (siehe Abb. 55) steht im direkten Zusammenhang mit Frage 2.6 und dient der Bestätigung der Antworten aus 2.6. Es erscheint logisch, dass Studierende nur die Lernmethoden einsetzen (siehe Abb. 54), die sie als nützlich erachten. Ein Vergleich der Ergebnisse mit vorheriger Auswertung zeigt, dass diese nahezu identisch sind, sich nur in Nuancen unterscheiden. Mobile Anwendungen werden von 100% der Teilnehmer als für nicht nützlich erachtet und E-Learning von 3,3%. Allerdings bewerten auch 96,7% der Befragten E-Learning als mittelmäßig nützlich.

Lerngruppen werden als am nützlichsten betrachtet (80% sehr bis außerordentlich nützlich; 20% mittelmäßig nützlich) und in Verbindung mit dem Ergebnis der vorherigen Frage lässt sich feststellen, dass kollaboratives Lernen, also Lernen im sozialen Kontext, durch eine M-Learning Lösung unterstützt werden muss.

Frage 2.8 (Studierende)

Wie sehr stimmen Sie der Aussage zu, dass ihre Hochschule Sie optimal im Lernprozess unterstützt?

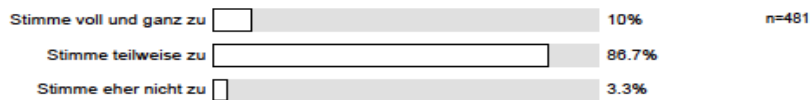


Abbildung 56: Frage „Zustimmung Lernprozessunterstützung durch Hochschule“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Wie in Abbildung 56 deutlich wird, stimmen nur 10% der Studierenden der Aussage voll und ganz zu, dass die Hochschule sie optimal im Lernprozess unterstützt, 86,7% attestieren eine teilweise optimale Unterstützung und 3,3% fühlen sich nicht unterstützt. Besonders interessant erscheint dieses Ergebnis, da die Hochschulen der Studierenden propagieren, eine optimale Unterstützung der Studierenden zu gewährleisten.

Zwei Hauptkritikpunkte, die aus persönlichen Gesprächen mit Studierenden extrahiert wurden konnten, sind

- die zu kleine Bibliothek, die zudem mit zu wenig Büchern ausgestattet ist und
- der unzureichende Einsatz von E-Learning, da diese Plattform fast ausschließlich zur Dokumentenverwaltung genutzt wird.

Dieses Feedback und die Antworten in 2.8 weisen darauf hin, dass ein Uptake Potenzial an Hochschulen vorhanden ist. Ein bloßes Bereitstellen von Informationen genügt den Ansprüchen und Erwartungen der Studierenden nicht. Daraus lässt sich folgern, dass auch beim Mobile Learning eine ausschließliche Informationsdarbietung nicht ausreicht.

7.2 Umfrage E-Learning

Dieses Unterkapitel untersucht den Umgang mit bereits bestehenden E-Learning Angeboten und der Einstellung von Studierenden und Lehrenden gegenüber dieser Thematik. Wie einführend bereits erwähnt, kann M-Learning unter anderem als Schnittmenge zwischen mobile Computing und E-Learning definiert werden. Soll

die Fragestellung nach der Akzeptanz von M-Learning im Besonderen untersucht werden, so ist es in einem ersten Schritt unabdingbar die Akzeptanz von E-Learning im Allgemeinen zu erfassen. Diese Lehr- und Lernform ist zudem den meisten Studierenden bekannt und lässt bereits Schlüsse hinsichtlich der Akzeptanz von neuen Medien als Lerninstrument zu.

Anzumerken gilt, dass folgend Ergebnisse aus der Studierendenbefragung und Lehrendenbefragung zusammengeführt werden, die in jeweils eigenen Fragebögen erhoben wurden. Dies hat zur Folge, dass die Nummerierung der Fragen der Studierenden mit 3.(n+1) weitergeführt wird und die Fragen der Lehrenden durch 1.(n+1) gekennzeichnet sind.

Frage 3.1 (Studierende)

Kennen Sie den Begriff E-Learning?

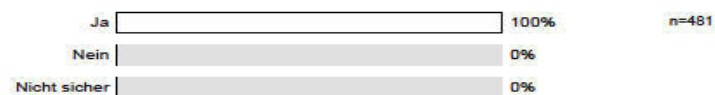


Abbildung 57: Frage „Bekanntheit E-Learning, Studierende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Alle 481 Befragten kennen den Begriff E-Learning (siehe Abb. 57). Diese Antwort ist wenig überraschend, da an der Hochschule Neu-Ulm bereits in den Semestereinführungstagen allen Studierenden die Plattform vorgestellt wird und die Hochschule Ulm ähnlich verfährt.

Frage 1.1 (Lehrende)

Sie kennen den Begriff E-Learning?

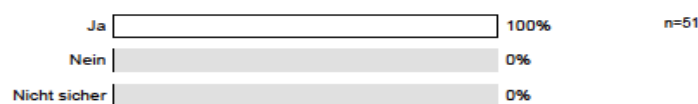


Abbildung 58: Frage „Bekanntheit E-Learning, Lehrende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Lehrende werden regelmäßig angeschrieben und dabei wird auf die existierende E-Learningplattform und den Prozess der Kursbeantragung hingewiesen. Dies ist maßgeblich für den Bekanntheitsgrad von 100% verantwortlich (siehe Abb. 58).

Frage 3.2 (Studierende)

An ihrer Hochschule wird E-Learning eingesetzt?

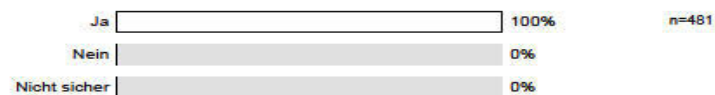


Abbildung 59: Frage „Einsatz von E-Learning, Studierende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Alle Studierenden der Hochschule Ulm und Neu-Ulm bejahen die Frage nach einer im Einsatz befindlichen E-Learningplattform (siehe Abb. 59).

Frage 1.2 (Lehrende)

An ihrer Hochschule wird E-Learning eingesetzt?

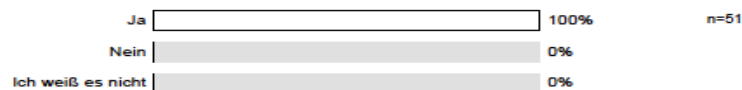


Abbildung 60: Frage „Einsatz von E-Learning, Lehrende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Antworten zur Frage 1.2 zeigen, dass auch 100% der Lehrenden den Einsatz einer E-Learningplattform bestätigen (siehe Abb. 60).

In folgenden beiden Fragen zur geschätzten Nutzung der E-Learningplattform erfolgte eine geringfügige Umformulierung der Frage, angepasst an die jeweilige Zielgruppe. Studierende werden über die E-Learning-Nutzung ihrer Dozenten befragt und Lehrende hinsichtlich des Nutzungsumfanges ihrer Kollegen.

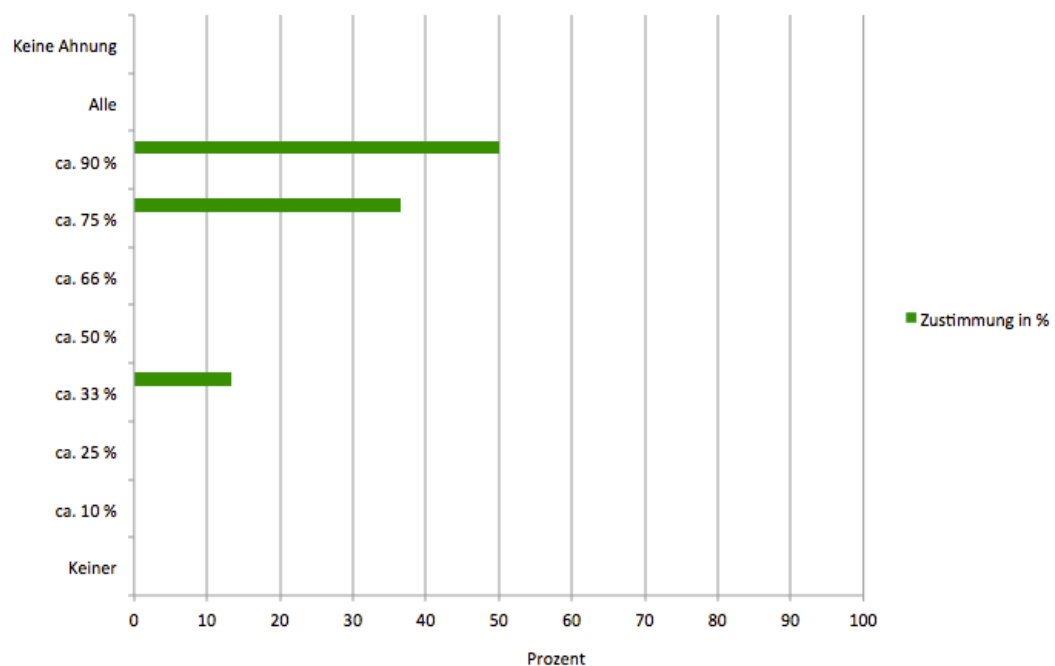
Frage 3.3 (Studierende)Wieviel Prozent ihrer **Dozenten** nutzen E-Learning? (Schätzwert)

Abbildung 61: Frage „Einsatz von E-Learning, Studierende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Hälfte der Studierenden gibt an, dass 90% der Lehrenden E-Learning einsetzen, 37% der Teilnehmer beantworten die Frage mit 75% und 13% der Befragten beziffern den E-Learningeinsatz seitens der Lehrenden mit 33% (siehe Abb. 61).

Berechnet man den Durchschnitt, unter der Berücksichtigung einer Gewichtung nach prozentualer Zustimmung, so gelangt man zu dem Ergebnis, dass ca. 77% der Lehrenden E-Learning nutzen.

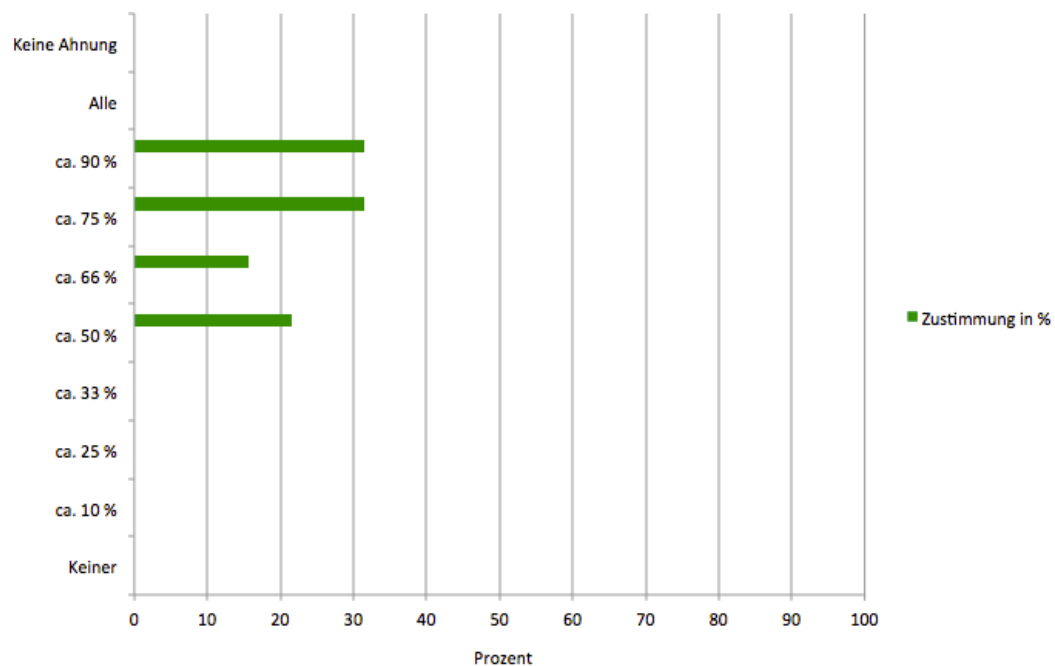
Frage 1.3 (Lehrende)Wieviel Prozent Ihrer **Kollegen** nutzen E-Learning? (Schätzwert)

Abbildung 62: Frage „Einsatz von E-Learning, Lehrende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

31,4% der Lehrenden schätzen, dass 90% ihrer Kolleginnen und Kollegen E-Learning einsetzen, weitere 31,4%, dass 75% E-Learning nutzen, 15,7% sind der Meinung, dass 66% E-Learning verwenden und 21,6%, dass 50% der Lehrenden E-Learning benutzen (siehe Abb. 62). Berechnet man auch hier den Durchschnitt, unter der Berücksichtigung einer Gewichtung nach prozentualer Zustimmung, so gelangt man zu dem Ergebnis, dass nach Meinung der Lehrenden 73% E-Learning nutzen.

Beide Werte, sowohl der Durchschnitt bei Studierenden als auch bei Lehrenden, dürfen als positiv angesehen werden, zeigen aber auch ein Entwicklungspotenzial hinsichtlich der Einsatzhäufigkeit. In Verbindung mit den Antworten auf Frage 2.8, in denen die Studierenden anmerken, dass sie nur zu 10% der Aussage zustimmen, dass die Hochschule sie voll und ganz im Lernprozess unterstützt, ergibt sich gar zwingend ein Handlungsbedarf.

Der folgende Fragenblock wurde ebenfalls an die jeweilige Zielgruppe angepasst. Lernende werden bezüglich einer bereits stattgefundenen Einschreibung befragt und Lehrende bezüglich selbst erstellter Kurse.

Frage 3.4 (Studierende)

Haben Sie sich schon einmal für einen E-Learning Kurs eingeschrieben?

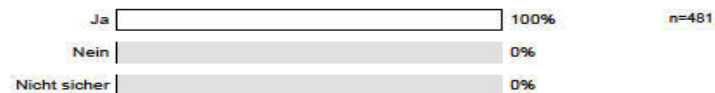


Abbildung 63: Frage „Einschreibung in Kurs, Studierende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Antworten auf Frage 3.4 (siehe Abb. 63) zeigen, dass alle Studierenden sich bereits in einen E-Learning Kurs eingetragen haben.

Frage 1.4 (Lehrende)

Haben Sie schon einmal selbst einen E-Learning Kurs erstellt?

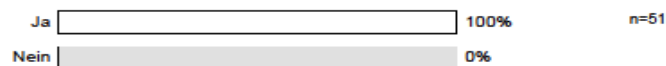


Abbildung 64: Frage „Erstellung Kurs, Lehrende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die hundertprozentige Erstellungsquote (siehe Abb. 64) in Frage 1.4 ist darauf zurückzuführen, dass hauptsächlich Lehrende technischer Fakultäten an der Umfrage teilnahmen. Diese stehen erfahrungsgemäß dem Thema E-Learning nicht zwingend positiver gegenüber, als Lehrende anderer Fakultäten, wie es das Ergebnis vielleicht vermuten lässt, sondern scheuen vielmehr nicht die Herausforderungen, die im Umgang mit einem LCMS einhergehen. Dies wird auch durch die Beobachtungen des Autors gestützt, der in einem Zeitraum von vier Jahren hochschulinterne Schulungen für Lehrende durchführte.

Frage 3.5 (Studierende)

Wofür nutzt ihr Dozent die E-Learning Plattform?

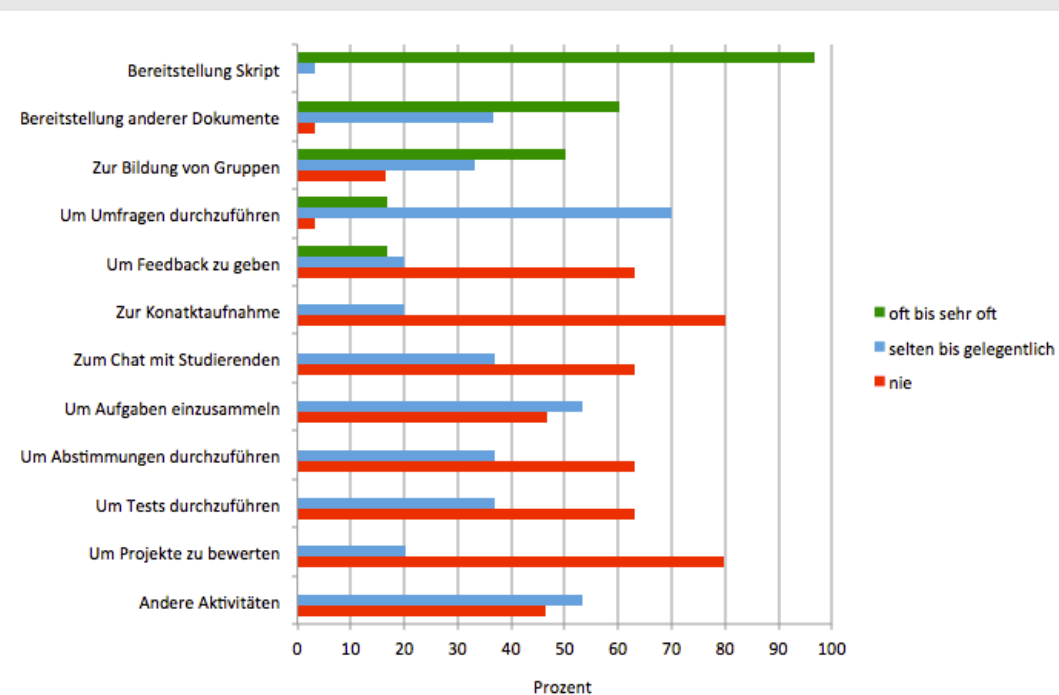


Abbildung 65: Frage „Nutzungszweck Plattform, Studierende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Abbildung 65 zeigt, dass Studierenden hauptsächlich Skripte (96,7% oft bis sehr oft, 3,3% selten bis gelegentlich) oder andere Dokumente (60,1% oft bis sehr oft, 36,6% selten bis gelegentlich) mit Hilfe der E-Learning Plattform zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus wird das Bilden von Gruppen (50,1% oft bis sehr oft, 33,3% selten bis gelegentlich) und das Durchführen von Umfragen und die Feedbackgabe als weitere oft bis sehr oft genutzte Optionen angegeben, wobei beide Werte hierbei bei 16,8% liegen. Alle anderen Möglichkeiten liegen in einem sehr hohen Bereich bei „nie genutzt“.

Wird die Grafik näher betrachtet, so fällt ins Auge, dass „Aufgaben einsammeln“ mit 53,4% selten bis gelegentlich eingesetzt wird. Dies ist insofern von Interesse, weil dieser Aspekt und drei der vier zuvor genannten Punkte, ausschließlich in den Bereich des Vorlesungsmanagement fallen:

- Distribution von Skripten oder
- anderen Dokumenten an Studierende,

- Erstellung von Gruppen und
- Einsammeln von Aufgaben.

Lern- und Lehrmethoden des E-Learning spielen an diesem Punkt nur eine untergeordnete Rolle, die E-Learningplattform wird vielmehr als Dokumentenmanagementsystem genutzt. Dieser Level der E-Learningplattform-Nutzung wird an der Hochschule Neu-Ulm mit „Schritt Null“ bezeichnet. Dieser Schritt ist die erste, der bei den Lehrenden erreicht werden muss: Weg von der bisher üblichen Nutzung von Netzlaufwerken zur Distribution von Unterlagen, hin zur Nutzung der E-Learningplattform für dieses Vorhaben. Die Erfahrung hat gezeigt, dass dies der Einstieg in eine intensivere Auseinandersetzung mit der Thematik E-Learning sein kann, sich dadurch Lehrende oftmals erster Methoden bedienen, die durch Plattform unterstützt werden.

Frage 1.5 (Lehrende)

Wofür nutzen Sie die E-Learning Plattform?

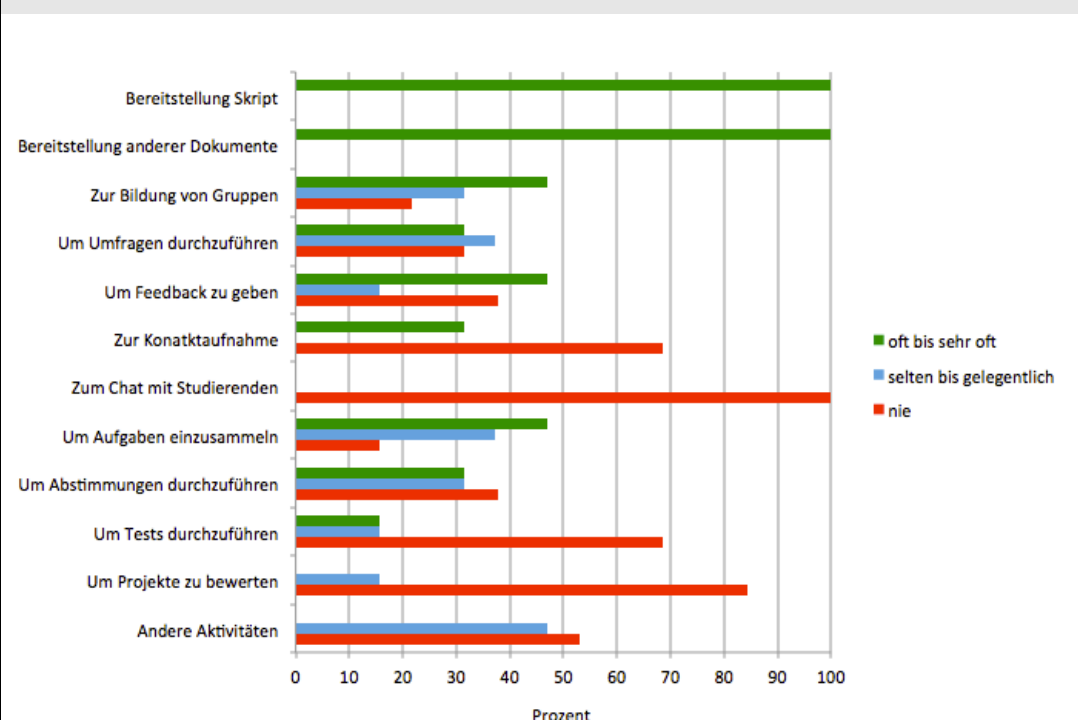
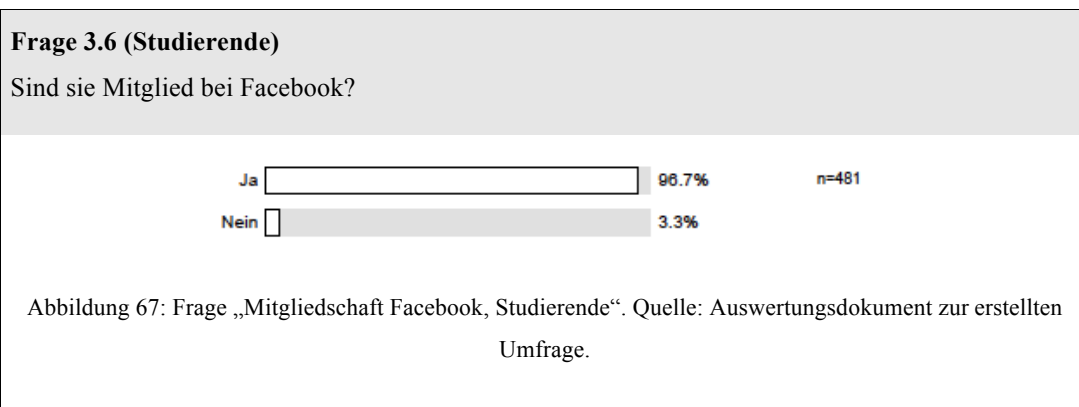


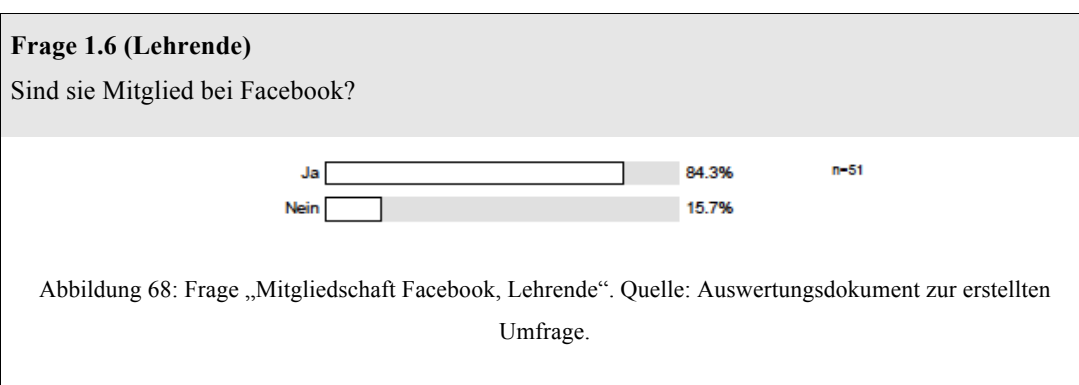
Abbildung 66: Frage „Nutzungszweck Plattform, Lehrende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Lehrenden setzen die Plattform am Häufigsten zur Bereitstellung von Skripten und Dokumenten ein (je 100% oft bis sehr oft, siehe Abb. 68), gefolgt von den Optionen Gruppenbildung, Aufgabeneinsammlung, Feedbackgebung (je ca. 47% oft bis sehr oft) und Umfragedurchführung (31,4% oft bis sehr oft). Auffallend im Vergleich zu der Studierendenbefragung sind die Abweichungen bezüglich des Einsatzes weiterer Lernmethoden.

So antworten Lehrende, dass sie über die Umfragedurchführung hinaus auch oft bis sehr oft Abstimmungen (31,4%) und Tests (15,7%) nutzen und mit Studierenden oft bis sehr oft (31%) via LCMS Kontakt aufnehmen.



Nahezu alle Studierenden (96,7%) besitzen einen Account bei Facebook (siehe Abb. 67).



84,3% der Lehrenden sind Mitglied bei Facebook (siehe Abb. 68).

Frage 3.7 (Studierende)

Besitzen Sie einen Twitter Account?



Abbildung 69: Frage „Mitgliedschaft Twitter, Studierende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Insgesamt 16,6% der Studierenden geben an ein Konto bei Twitter zu besitzen (siehe Abb. 69).

Frage 1.7 (Lehrende)

Besitzen Sie einen Twitter-Account?



Abbildung 70: Frage „Mitgliedschaft Twitter, Lehrende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Lehrendenbefragung führt zu dem Ergebnis, dass knapp ein Drittel (31,4%) einen Twitter-Account besitzen (siehe Abb. 70).

Frage 3.8 (Studierende)

Sind sie Mitglied bei einem anderen sozialen Netzwerk?



Abbildung 71: Frage „Mitgliedschaft andere soz. Netzwerke, Studierende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Sowohl Studierende (siehe Abb. 71) als auch Lehrende (siehe Abb. 72) geben an, dass sie in weiteren sozialen Netzwerken, wie beispielsweise XING oder LinkedIn, registriert sind (16,6 bzw. 15,7%).

Frage 1.8 (Lehrende)

Sind sie Mitglied bei einem anderen sozialen Netzwerk?



Abbildung 72: Frage „Mitgliedschaft andere soz. Netzwerke, Lehrende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die nächsten beiden Frageblöcke erheben Informationen bezüglich der Nutzung von sozialen Netzwerken in Vorlesungen.

Frage 3.9 (Studierende)

Haben Sie schon einmal Facebook während der Vorlesung auf einem Smartphone oder Tablet genutzt und stand diese Nutzung **nicht** im Zusammenhang mit dem Vorlesungsinhalt?

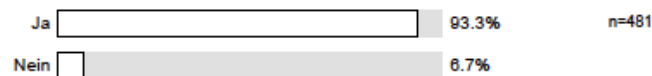


Abbildung 73: Frage „Facebooknutzung in Vorlesungen, Studierende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

93,3% der Studierenden geben als Antwort auf Frage 3.9 an, Facebook in der Vorlesung genutzt zu haben, allerdings privat, ohne dass die Benutzung im Zusammenhang mit dem Vorlesungsinhalt stand (siehe Abb. 73).

Frage 1.9 (Lehrende)

Haben Sie schon einmal Facebook während der Vorlesung auf einem Smartphone oder Tablet genutzt und stand diese Nutzung **im Zusammenhang** mit dem Vorlesungsinhalt?



Abbildung 74: Frage „Facebooknutzung in Vorlesungen, Lehrende“. Quelle: Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die etwas geänderte Fragestellung (Frage 1.9) an Lehrende, ob diese Facebook im Zusammenhang mit dem Vorlesungsinhalt genutzt haben, wurde insgesamt von 15,7% bejaht (siehe Abb. 74).

Frage 3.10 (Studierende)

Integriert ihr Dozent soziale Netzwerke in seine Vorlesung und/oder E-Learning?

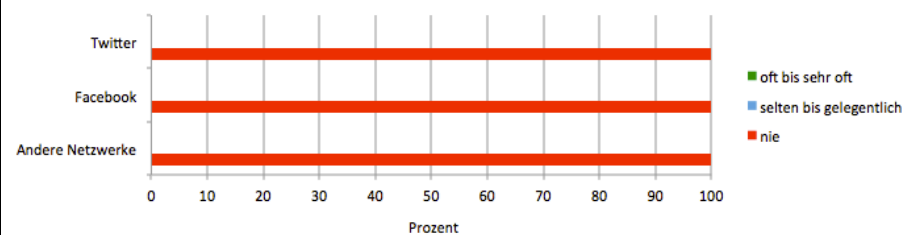


Abbildung 75: Frage „Einsatz soziale Netzwerke, Studierende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Frage nach einer Einbindung von sozialen Netzwerken in die Vorlesung und/oder E-Learning (Frage 3.10 und 1.10), wird sowohl von Studierenden und Lehrenden verneint (siehe Abb. 75 und Abb. 76).

Frage 1.10 (Lehrende)

Integrieren Sie soziale Netzwerke in ihre Vorlesung und/oder E-Learning?

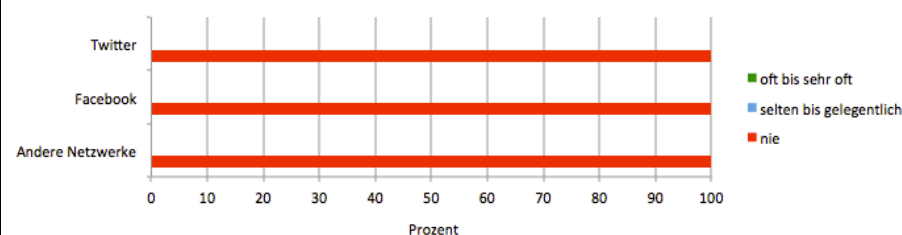


Abbildung 76: Frage „Einsatz soziale Netzwerke, Lehrende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Wie in Kapitel 4.2.4 (sozialisierender Kontext) festgestellt wurde, eröffnet der Einsatz von sozialen Netzwerken neue Wege bei der Vermittlung von Wissen. Insbesondere die hohe Durchdringung des sozialen Netzwerkes Facebook bei Studierenden und Lehrenden, bietet an, Überlegungen hinsichtlich einer

Einbeziehung in die Vorlesungen und Vor- und Nachbereitungsphase zu führen. Die Antworten auf die vorherigen Fragen zeigen zudem, dass soziale Netzwerke bereits Einzug in die Vorlesungen gehalten haben, allerdings nur zu privaten Zwecken, ohne im Zusammenhang mit Vorlesungsinhalten zu stehen. Dieser Umstand kann seitens der Lehrenden als Ärgernis angesehen werden, da Studierende der Vorlesung und nicht Tweets oder Nachrichten bei Facebook folgen sollten. Allerdings generiert dies auch neue Möglichkeiten, denn ein bereits in Gebrauch befindliches Medium kann leichter in die Vorlesung integriert werden und einen Mehrwert für Studierende aber auch Lehrende schaffen.

7.3 Umfrage M-Learning

Der letzte Part der Umfrage widmet sich dem Bereich des M-Learning, insbesondere dem Umgang mit mobilen Endgeräten und mobil verfügbaren Informationen. Hierzu wurden erneut Studierende und Dozenten in einem gesonderten Fragebogen befragt, der sich in Nuancen unterscheidet, an die jeweilige Zielgruppe angepasst wurde. Zu Auswertzwecken wurden die Ergebnisse beider Fragebögen zusammengeführt. Die Fragen der Studierenden sind folgend mit 4.(n+1) gekennzeichnet, die Lehrendenfragen mit 2.(n+1).

Frage 4.1 und 4.2 (Studierende)

Folgende Medien kenne ich?

Folgende Medien besitze ich.

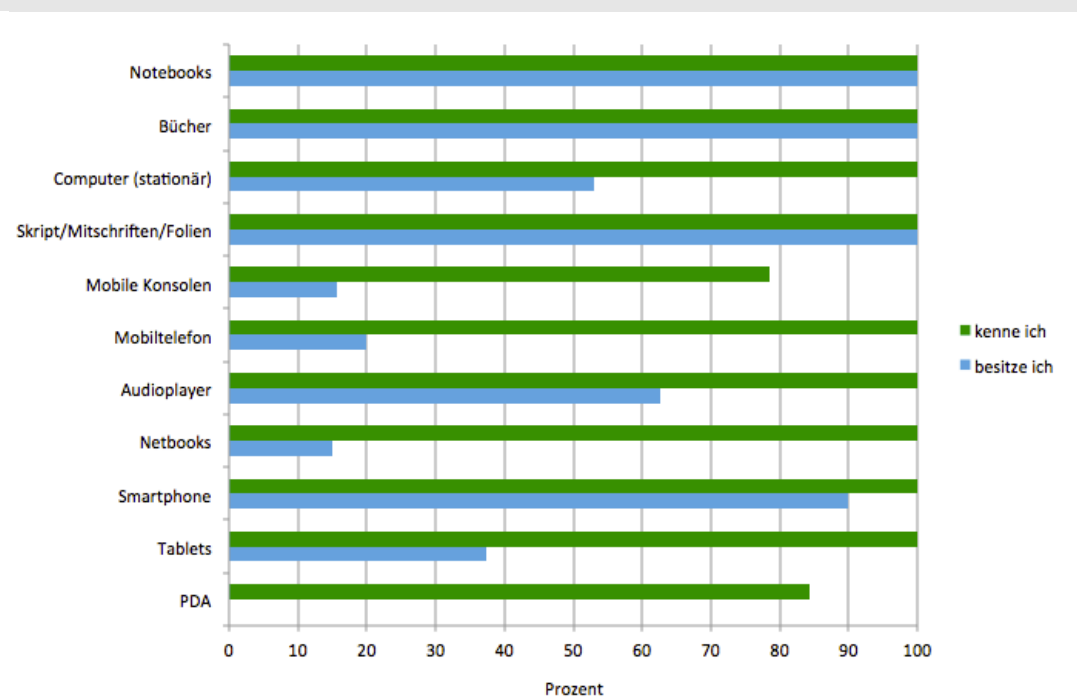


Abbildung 77: Frage „Kennen und besitzen von Medien, Studierende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Bis auf Mobile Konsolen, die nur 83,4% der Studierenden kennen und PDAs (49,9%), sind alle Medien jedem Studierenden bekannt (siehe Abb. 77). 100% der Befragten antworten, dass sie Notebooks, Bücher und Skripte (Mitschriften/Folien) besitzen. Im Besitz eines Smartphones sind 90% der Teilnehmer, 61,5% nennen einen Audioplayer ihr eigen, 62% besitzen ein

stationäres System, 37,5% ein Tablet, 20% ein Mobiltelefon, 16,8% ein Netbook und 16,5% eine mobile Konsole. Keiner der Studierenden besitzt einen PDA.

Frage 2.1 und 2.2 (Lehrende)

Folgende Medien kenne ich?

Folgende Medien besitze ich.

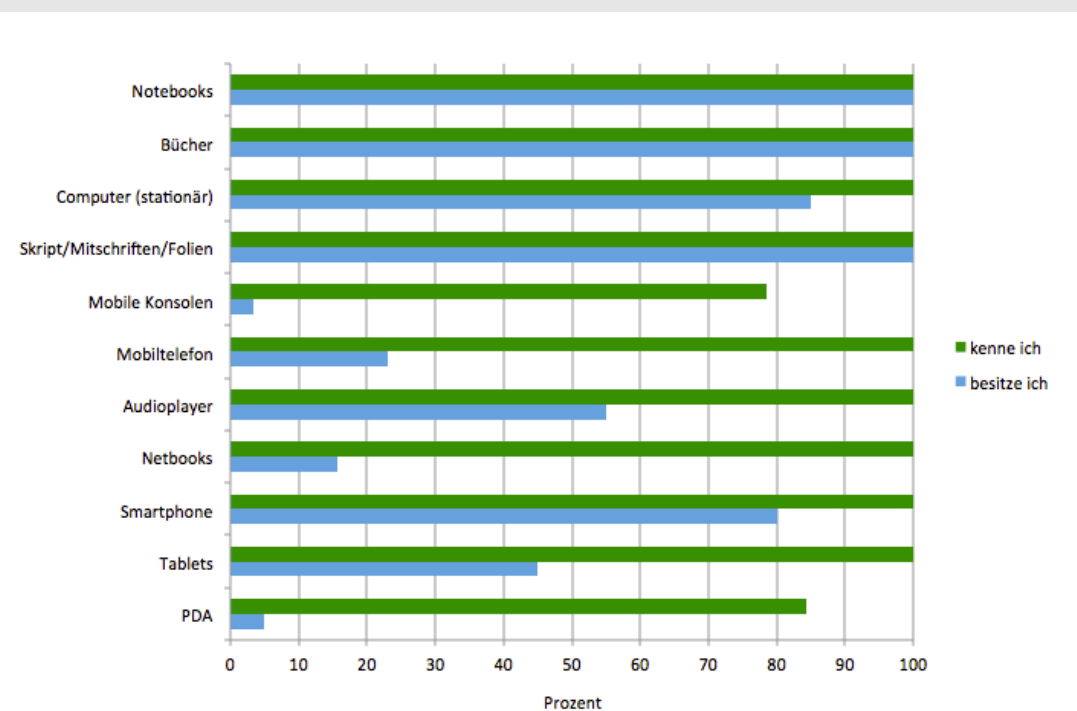


Abbildung 78: Frage „Kennen und besitzen von Medien, Lehrende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Lehrende unterscheiden sich bezüglich des Kennens von Medien nicht von Studierenden, es werden nahezu identische Aussagen getroffen (siehe Abb. 80).

Im Gegensatz zu Studierenden besitzen mehr Lehrende (85%) ein stationäres System, einen Tablet (45%) und PDA (5%). Einzig in der Rubrik Mobile Konsolen (3,3%) und Smartphones (80%) stehen die Lehrenden hinter den Studierenden zurück.

Zusammenfassend zu beiden Frageblöcken ist festzustellen, dass Smartphones sowohl bei Studierenden als auch Lehrenden eine hohe Verbreitung besitzen und dadurch beim Einsatz von M-Learning eine große Zielgruppenerreichung ermöglicht wird.

Frage 4.3 (Studierende)

Wie oft setzen Sie folgende Medien zum Lernen ein?

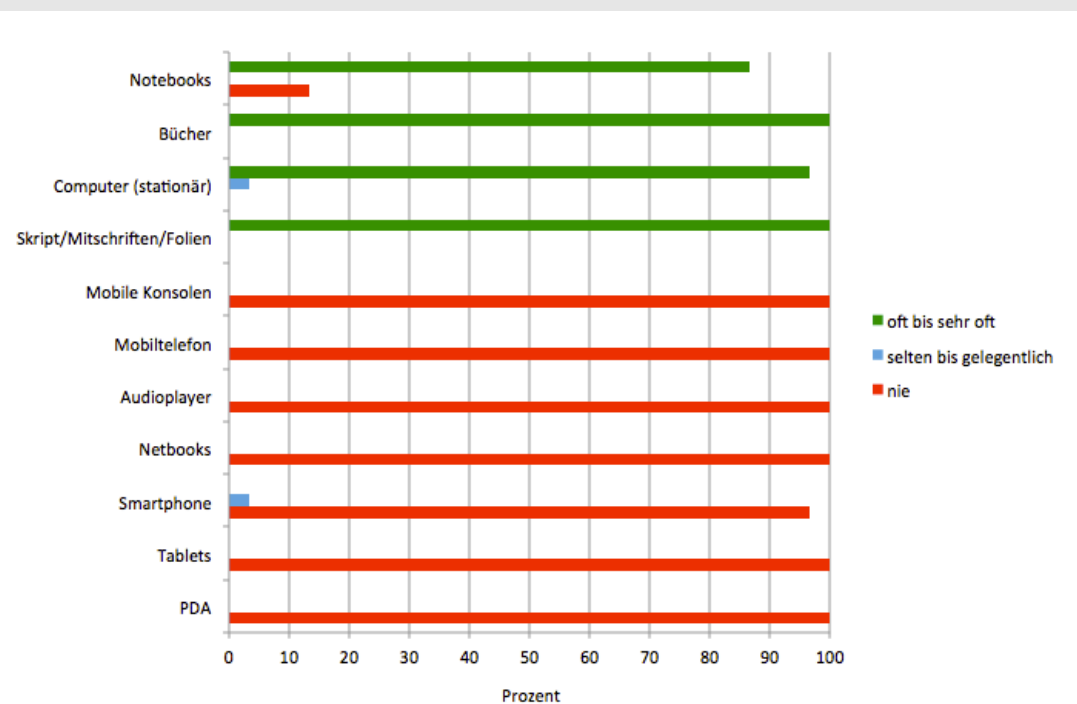


Abbildung 79: Frage „Einsatz von Medien, Studierende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Alle Studierenden geben an, dass sie Bücher und Mitschriften oft bis sehr oft zum Lernen einsetzen (siehe Abb. 79). 96,7% nutzen darüber hinaus oft bis sehr oft einen stationären Computer und 86,7% ein Notebook. Das Smartphone wird wiederum nur von 3,3% selten bis gelegentlich eingesetzt und alle anderen Medien finden beim Lernen keine Berücksichtigung.

Um den Umgang mit Medien im Lernprozess bei Lehrenden evaluieren zu können, erfolgte eine Anpassung der Frage 4.3. Es wird nunmehr abgefragt, wie Medien im Rahmen einer persönlichen Weiterbildung genutzt werden.

Frage 2.3 (Lehrende)

Wie oft setzen Sie folgende Medien zu ihrer (**persönlichen**) Weiterbildung ein?

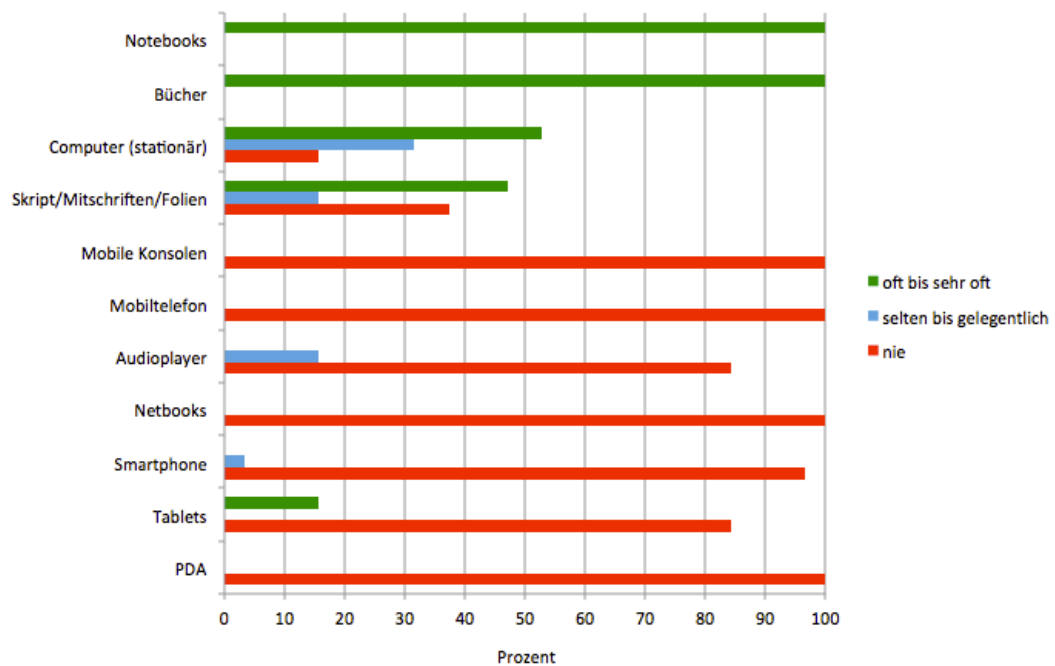


Abbildung 80: Frage „Einsatz von Medien, Lehrende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Lehrenden setzen alle Notebooks und Bücher zur Weiterbildung ein (siehe Abb. 80). Darüber hinaus geben 52,9% an ein stationäres System, 47,1% ein Skript und 15,7% ein Tablet oft bis sehr oft zu benutzen. Audioplayer (15,7%) und Smartphone (3%) werden nur selten bis gelegentlich eingesetzt.

Werden die Antworten der Lehrenden mit denen der Studierenden verglichen, so zeigt sich, dass diese sich nur geringfügig unterscheiden und insbesondere mobile Systeme wie Mobile Konsolen, Mobildtelefon, Netbooks, Smartphones, Tablets, PDA und Audioplayer, gänzlich oder größtenteils keine Berücksichtigung als lernunterstützende Medien finden.

Frage 4.4 (Studierende)

Welche Formen oder Angebote eignen sich ihrer Meinung nach für mobiles Lernen (z.B. während Wartezeiten, Transfer, ...)?

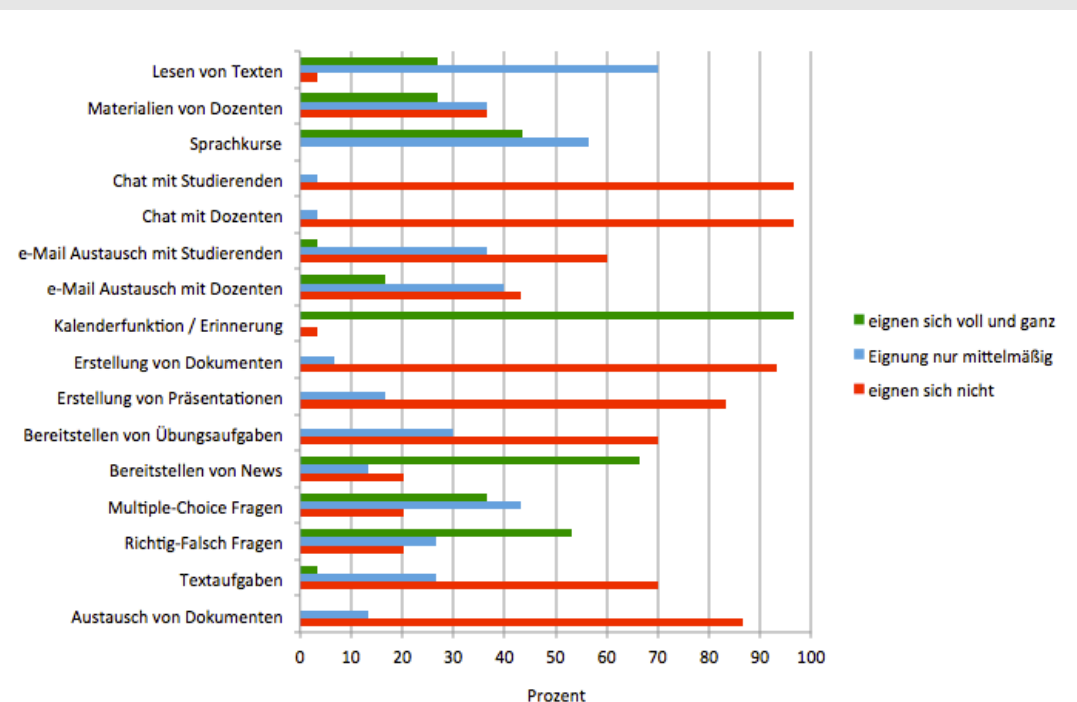


Abbildung 81: Frage „Geeignete Formen/Angebote für mobiles Lernen, Studierende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Der größte Teil der Studierenden (96,7%) ist der Meinung, dass die Kalenderfunktion/Erinnerung voll und ganz im Rahmen des mobilen Lernens eingesetzt werden kann (siehe Abb. 81), gefolgt von Bereitstellung von News (66,5%), Richtig-Falsch-Fragen (53,2%), Sprachkursen (43,5%), Multiple Choice Fragen (36,6%), Lesen von Texten (26,8%), Materialien von Dozenten (16,8%), e-Mail Austausch mit Studierenden (3,3%) und Textaufgaben (3,3%).

Alle anderen Optionen werden nur als mittelmäßig geeignet oder ungeeignet bezeichnet.

Frage 2.4 (Lehrende)

Welche Formen oder Angebote eignen sich ihrer Meinung nach für mobiles Lernen (z.B. während Wartezeiten, Transfer, ...)?

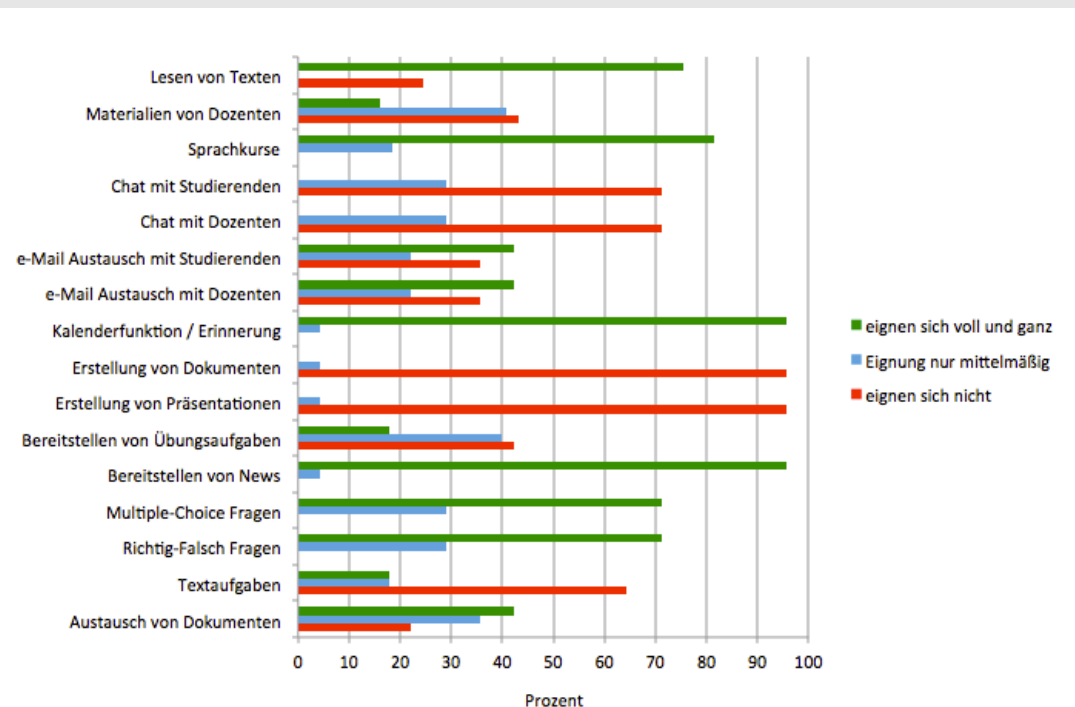


Abbildung 82: Frage „Geeignete Formen/Angebote für mobiles Lernen, Lehrende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Wie die Studierenden, empfinden Lehrende die Kalenderfunktion/Erinnerung und das Bereitstellen von News als geeignetste Option im Kontext des mobilen Lernens (je 95,6%, siehe Abb. 84). 81,4% halten das Lesen von Texten für voll und ganz geeignet, 71,1% Multiple-Choice und Richtig-Falsch Fragen, 42,2% den Austausch von Dokumenten und den Chat mit Studierenden/Dozenten. 17,8% bezeichnen das Bereitstellen von Übungsaufgaben, Textaufgaben und Materialien von Dozenten (15,9%) für voll und ganz geeignet.

Verglichen mit den Ergebnissen aus Frage 4.4 (siehe Abb. 82) ergibt sich ein ähnliches Ranking bei den Antworten. Jedoch zeigt sich bei der Beurteilung der Eignung Lesen von Texten als Form des mobilen Lernens eine Differenz von ca. 55%. Darüber hinaus wird mit 42,2% dem Austausch von Dokumenten eine weitaus größere Rolle zugesprochen, als dies bei den Studierenden der Fall ist. Als gänzlich ungeeignet erscheinen Studierenden als auch Lehrenden die Optionen der Dokumenten- bzw. Präsentationserstellung.

Frage 4.5 (Studierende)

Welche Vorteile bietet Ihrer Meinung nach M-Learning?

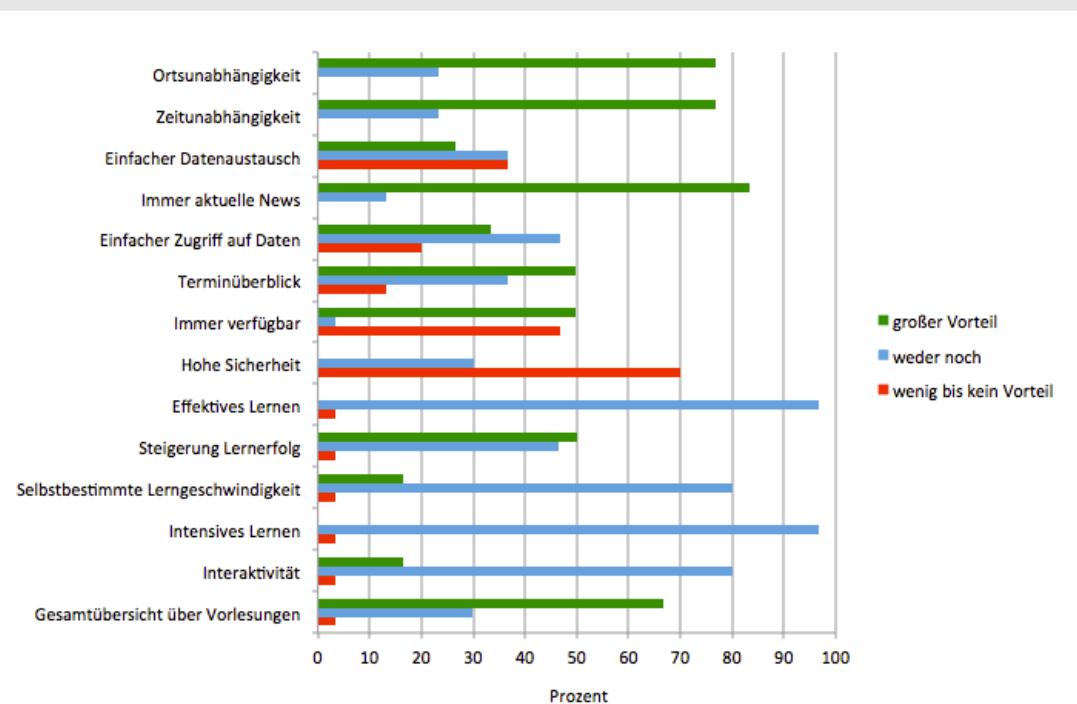


Abbildung 83: Frage „Vorteile M-Learning, Studierende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Studierenden bewerten mit 83,4% die Verfügbarkeit von immer aktuellen News als größten Vorteil des M-Learnings (siehe Abb. 83), gefolgt von Ortsunabhängigkeit und Zeitunabhängigkeit (jeweils mit 76,6%). Die Gesamtübersicht über die Vorlesungen wird ebenfalls als großer Vorteil angesehen (66,7%), sowie die Lernerfolgssteigerung (50,1%), der Terminüberblick (49,9%), die permanente Verfügbarkeit (49,9%), der einfache Zugriff auf Daten (33,3%) und deren Austausch (26,6%), die selbstbestimmte Lerngeschwindigkeit (16,6%) und Interaktivität (16,6%).

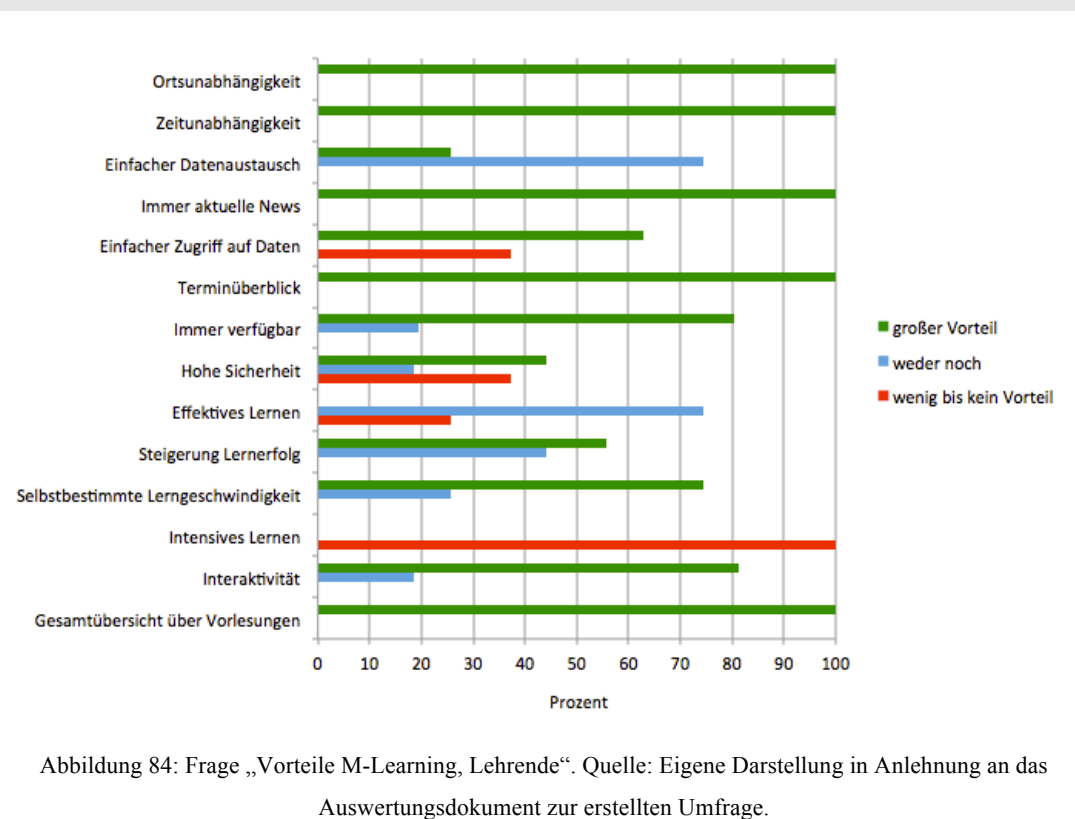
Effektives Lernen und Intensives Lernen werden nicht als großer Vorteil von M-Learning betrachtet und beide neutral bewertet oder als nicht vorteilhaft (je 100%). Erkennen lässt sich auch die hohe Anzahl von Bewertungen mit „weder noch“ bei Interaktivität (80%), selbstbestimmte Lerngeschwindigkeit (80%) und Lernerfolgssteigerung (46,6%).

Auffallend ist eine negativere Bewertung von Aspekten, die direkt mit dem Lernen in Verbindung stehen und ähnlich wie bei den Antworten auf die Frage 3.5

(siehe Abb. 65) erscheint M-Learning mehr oder minder als Studiums- und Dokumentenorganisationswerkzeug verstanden zu werden.

Frage 2.5 (Lehrende)

Welche Vorteile bietet Ihrer Meinung nach M-Learning?



Lehrenden führen die Ortsunabhängigkeit, die Zeitunabhängigkeit, den Terminüberblick, die Gesamtvorlesungsübersicht und die Verfügbarkeit von immer aktuellen News jeweils zu 100% als größten Vorteil von M-Learning an (siehe Abb. 84). Ebenfalls als große Vorteile werden Interaktivität (81,4%), Verfügbarkeit (80,5%), selbstbestimmte Lerngeschwindigkeit (74,4%), Datenzugriff (62,8%), Lernerfolgssteigerung (55,8%), Sicherheit (44,2%) und der Datenaustausch (25,6%) betrachtet.

Wie die Studierenden sehen Lehrende intensives und effektives Lernen nicht als große Vorteile von M-Learning an. Unterschiede sind insbesondere bei der Bewertung Lernerfolgssteigerung zu erkennen, der prozentual bei Lehrenden um

ca. 40% höher liegt und der Bewertung der Interaktivität (Differenz: ca. 65%) und Lerngeschwindigkeit (Differenz: ca. 58%).

Nach Meinung des Autors ist sind diese Abweichungen und Vorstellungen der Lehrenden in einem Satz zu erklären: “Lehrende lernen nicht (mit dem eingesetzten System)“, d.h. Lehrende befüllen Kurse, benutzen diese aber nicht aus Lersersicht. Informationen werden von Lehrenden zur Verfügung gestellt, mit einer Idee, einem mentalen Model verknüpft, wie Studierende idealerweise mit diesen Informationen lernen können.

Dies spiegelt nicht zwingend die Anforderungen von Studierenden an den Content und bereitgestellte Informationen wider.

Frage 4.6 (Studierende)

Welche Nachteile bietet Ihrer Meinung nach M-Learning?

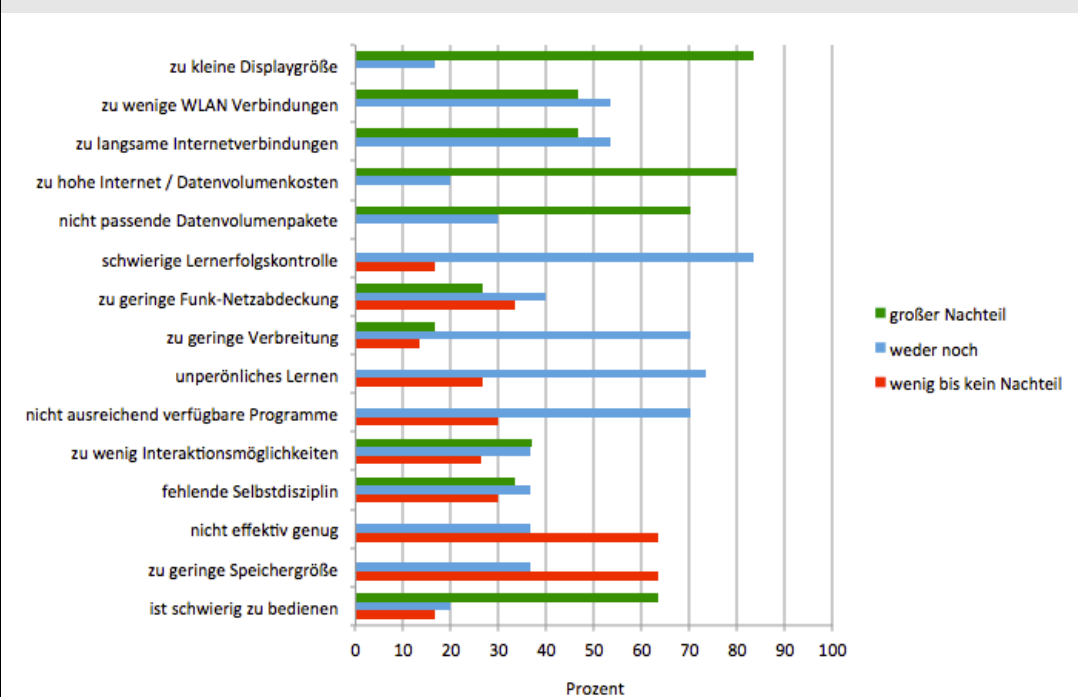


Abbildung 85: Frage „Nachteile M-Learning, Studierende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

84% der Studierende empfinden die zu kleine Displaygröße als großen Nachteil (siehe Abb. 85), gefolgt von hohen Internetkosten (80%), unpassenden Datentarifen (70,1%), zu schwieriger Bedienbarkeit (63,4%), zu wenigen und zu

langsamen Internetverbindungen (jeweils 46,6%), zu wenigen Interaktionsmöglichkeiten (36,8%), fehlender Selbstdisziplin (33,5%) und zu geringer Verbreitung (16,6%). Unpersönliches Lernen wird von 73,4% mit „weder noch“ bewertet bzw. von 26,6% als nicht nachteilig eingestuft. Ähnliches gilt für den Aspekt der nicht ausreichend zur Verfügung stehenden Programmen, der von 70,1% neutral betrachtet wird und nach Meinung von 29,9% keinen Nachteil bietet. Fehlende Effizienz und zu geringer Speicherplatz sind mit je 63,4% als nicht von Nachteil bewertet und mit 36,6% der Skala „weder noch“ zugeordnet.

Frage 2.6 (Lehrende)

Welche Nachteile bietet Ihrer Meinung nach M-Learning?

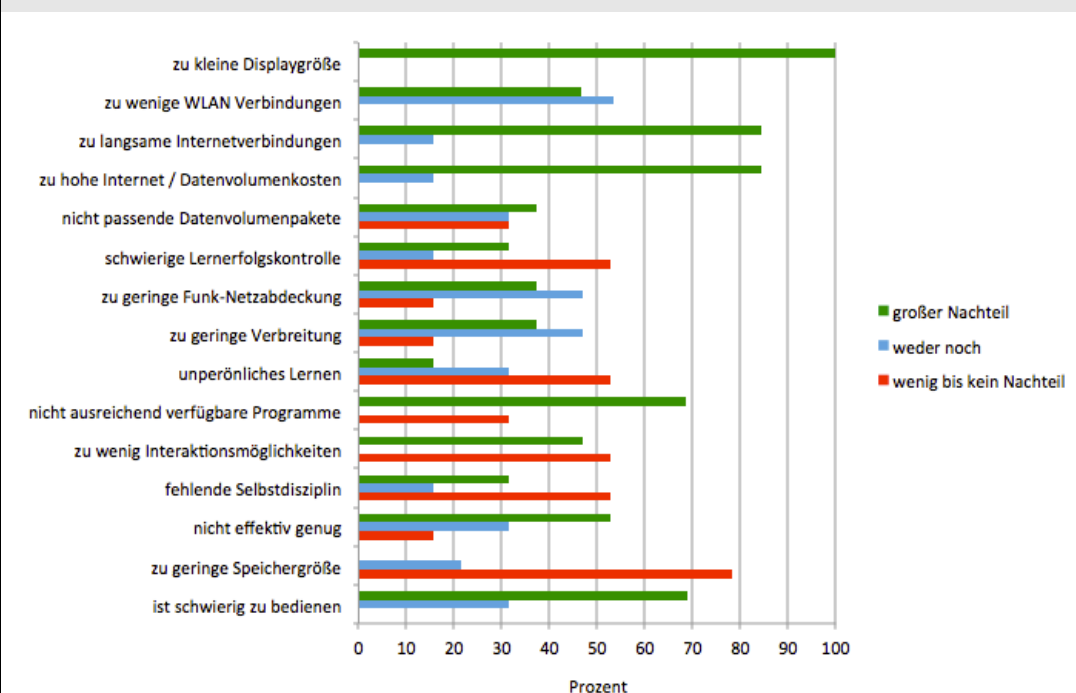


Abbildung 86: Frage „Nachteile M-Learning, Lehrende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Meinung der Lehrenden deckt sich tendenziell mit der der Studierenden und führt zu einem ähnlichen Ranking (siehe Abb. 86). Alle Lehrenden sind der Meinung, dass das zu kleine Display einen großen Nachteil darstellt. 84,3% bewerten zu hohe Internetkosten und die zu langsame Internetverbindung als großen Nachteil. 68,8% führen die schwierige Bedienung und nicht ausreichend zur Verfügung stehende Programme als nachteilig an, darüber hinaus 52,5% die

fehlende Effektivität, 47,1% zu wenige Interaktionsmöglichkeiten, 37,3% die zu geringe Funkabdeckung, Verbreitung und unpassende Datenvolumenpakete, 31,4% die fehlende Selbstdisziplin und schwierige Lernerfolgskontrolle und 15,7% das zu unpersönliche Lernen.

Wie bereits eingehend erwähnt, unterscheiden sich die Bewertungen der Lehrenden und der Studierenden nur geringfügig. Bei beiden fällt auf, dass die ersten Positionen von Punkten besetzt sind, die dem Bereich der technologischen Eigenschaften von mobilen Systemen zugeordnet werden können. Insbesondere das zu kleine Display stellt dabei das Hauptproblem dar. Die Displaygröße und andere technische Rahmenbedingungen dürfen vorerst als unveränderlich angesehen werden, dies bedeutet im Umkehrschluss, dass alle veränderbaren Aspekte soweit wie möglich optimiert werden müssen. Insbesondere der schlechten Bedienbarkeit, der Usability, fällt hier eine hohe Bedeutung zu.

Frage 4.7 (Studierende)

Welche mobilen Endgeräte sind ihrer Meinung nach am Besten zum mobilen Lernen geeignet?

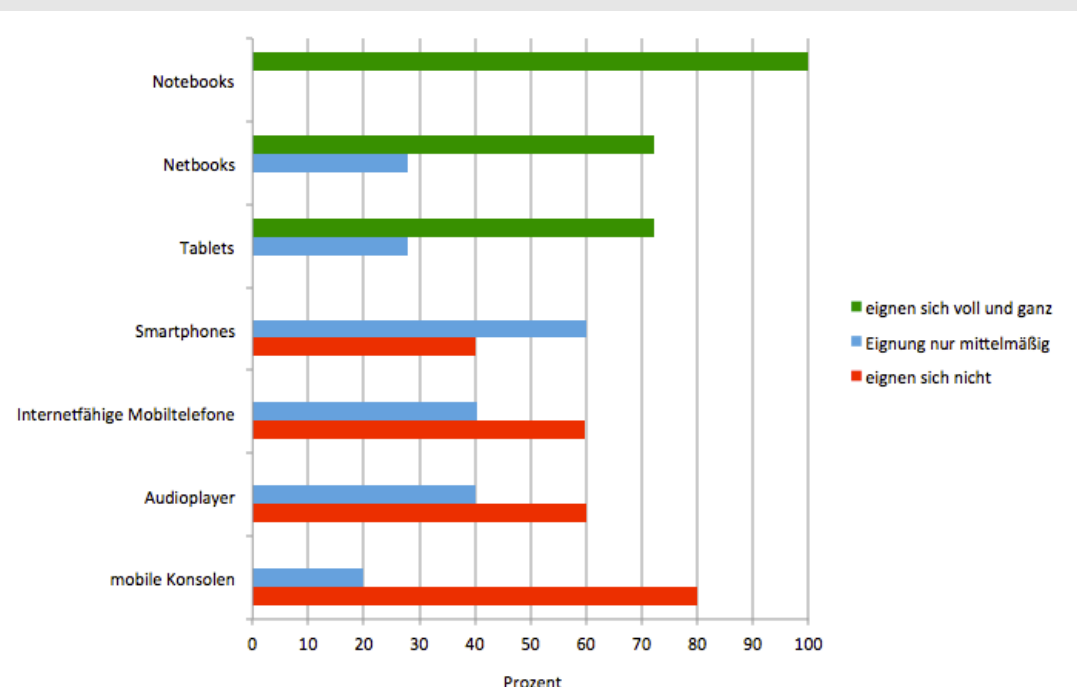


Abbildung 87: Frage „Beste Eignung Hardware, Studierende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Alle Lernenden stufen das Notebook als voll und ganz geeignetes Endgerät für M-Learning ein (siehe Abb. 87). 72,1% bewerten Netbooks und Tablets ebenfalls als voll und ganz geeignet und 27,9% empfinden beide als nur mittelmäßig geeignet.

Weitere mobile Endgeräte werden nur als mittelmäßig oder garnicht geeignet wahrgenommen. Mittelmäßige Eignung werden Smartphones (59,9%), internetfähigen Mobiletelefonen (40,3%), Audioplayern (40,1%) und mobilen Konsolen (20%) attestiert, wobei mobile Konsolen aber auch mit 80% als völlig ungeeignet bewertet werden. Ähnliches gilt für Audioplayer (59,9%), internetfähige Mobiletelefone (59,8%) und Smartphones (40,1%).

Frage 2.7 (Lehrende)

Welche mobilen Endgeräte sind ihrer Meinung nach am Besten zum mobilen Lernen geeignet?

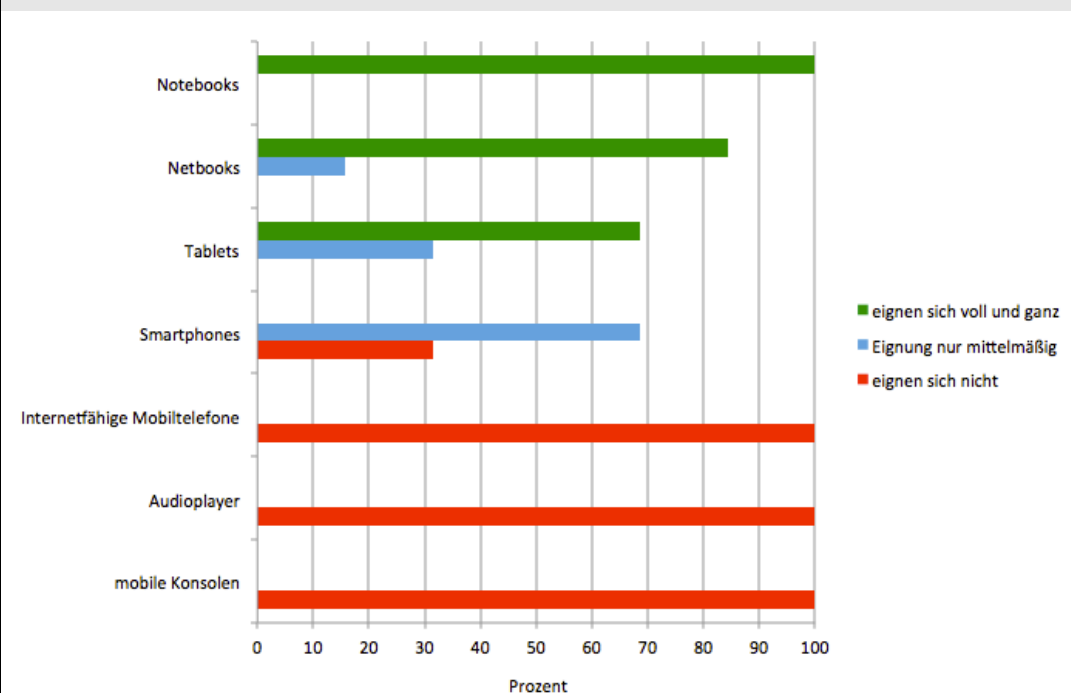


Abbildung 88: Frage „Beste Eignung Hardware, Lehrende“. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Auswertungsdokument zur erstellten Umfrage.

Die Befragung der Lehrenden ergab ein noch deutlicheres Ergebnis (siehe Abb. 88). Alle Lehrenden bewerten Notebooks als voll und ganz geeignet, sowie Netbooks (84,4%) und Tablets (68,6%). Smartphones wird auch bei den Lehrenden nur eine mittelmäßige Eignung zugesprochen (68%). 32% halten

Smartphones und 100% internetfähige Mobiletelefone, Audioplayer und mobile Konsolen als für nicht geeignet.

7.4 Kritische Würdigung

Die Ergebnisse der Datenerhebung zu den Themen Lernverhalten, E-Learning und M-Learning zeigen sehr deutlich, dass es Rahmenbedingungen gibt, bei denen M-Learning auf fruchtbaren Boden fällt, allerdings auch Herausforderungen existieren, die bewältigt werden müssen und aus denen sich Handlungsempfehlungen ableiten lassen.

Nahezu alle Studierenden setzen sich in verschiedensten Formen und Ausmaße mit dem Lehrstoff auseinander und es lässt sich feststellen, dass mobiles Lernen, im Sinne von physischer Mobilität, für Studierende von großer Bedeutung ist. Mobiles Lernen verdrängt gar klassisch geprägte Lernorte, wie beispielsweise Bibliotheken oder Vorlesungssäle. Die Lernortwahl erfolgt dabei in der Regel lernkontextabhängig, d.h. Lernorte werden bezüglich ihrer Eignung für das jeweilige Lernvorhaben ausgewählt. Darüber hinaus erfolgt aber auch eine lernortabhängige Auswahl der für diesen Zweck geeigneten Lernmethode.

Deswegen darf es als unerlässlich angesehen werden, Studierenden eine Auswahl von Methoden zur Verfügung zu stellen, um diese im Lernprozess unterstützen zu können. Während es für Studenten, die im Park lernen, vielleicht sinnvoll erscheint einen Text anzubieten, der online gelesen werden kann, ist es für einen Studenten im Wartezimmer interessanter einen kurzen Multiple-Choice Test durchzuführen.

Die Aussage, dass keiner der Befragten mit mobilen Anwendungen lernt und alle E-Learning nur selten bis gelegentlich nutzen, ist eine weitere Herausforderung, der sich Lehrende und E-Learning-Verantwortliche stellen müssen. Studierende sind mobil, sie lernen mobil, allerdings findet in diesem Kontext E-Learning nur bedingt seinen Einsatz.

Da M-Learning als Zusatzangebot oder mobile Variante des E-Learning betrachtet werden kann, ist es notwendig die Akzeptanz von E-Learning zu steigern – seitens der Lehrenden und der Lernenden. Dies kann dadurch erfolgen, dass

E-Learning-Plattformen ihre Anwendung nicht nur, wie derzeit oft üblich, als Dokumentenserver finden, sondern auch Methoden des E-Learning eingesetzt werden, die Studenten in ihrem Lernprozess aktiv unterstützen. Ein bloßes Bereitstellen von Informationen genügt den Ansprüchen und Erwartungen der Studierenden nicht. Die Umfrage zeigt, dass E-Learning-Systeme derzeit eher zum Vorlesungsmanagement eingesetzt werden. Lern- und Lehrmethoden des E-Learning spielen dabei nur eine untergeordnete Rolle. Die Distribution von Skripten oder anderen Dokumenten an Studierende, die Erstellung von Gruppen und das Einsammeln von Aufgaben eignet sich aber durchaus als Einstieg in E-Learning. Es ist ein erster Schritt weg von Netzwerklaufwerken, hin zur E-Learning-Plattformnutzung. Es kann bereits eine intensivere Auseinandersetzung mit der Thematik E-Learning erreicht werden und Lehrende bedienen sich dadurch oftmals erster Methoden, die durch die Plattform unterstützt werden. Da nur 75% der Lehrenden einen E-Learning-Kurs nutzen und ausschließlich 10% der Studierenden der Aussage zustimmen, dass die Hochschule sie im Lernprozess unterstützt, ergibt sich einer zwingender Handlungsbedarf. Die Thematik E-Learning muss an Hochschulen weiter forciert und der Staus Quo überprüft werden, um geeignete Schritte einleiten zu können. Allerdings sollte die Anzahl der Lehrenden, die die Plattform nutzen, bzw. eine Steigerung dieser, nie darüber hinweg täuschen, dass die Nutzung nicht immer in der gewünschten methodischen Art und Weise geschieht. Eine Befragung der Lehrenden bezüglich der von ihnen eingesetzten Methoden sollte am Ende eines jeden Semesters erfolgen.

Lehrende scheuen oftmals die Herausforderungen, die im Umgang mit einem Learning-Management-System einhergehen. Seien es nun Probleme mit E-Learningrelevanten Begrifflichkeiten (z.B. Kursumgebung, Rollen, Einschreibung, ...), fehlende Kenntnisse über methodische Möglichkeiten oder die schlechte Gebrauchstauglichkeit, all diesem lässt sich mit hochschulinternen Schulungen, präsenten E-Learning Ansprechpartnern und Tutorials, die Methoden und den Einsatz dieser erklären, entgegenwirken. Ziel muss sein, das E-Learningangebot so zu gestalten und strukturieren, dass Studierende einen Mehrwert erkennen, E-Learning in ihren Lernprozess integrieren wollen.

Wie in Kapitel 4.2.4 (sozialisierender Kontext) festgestellt wurde, eröffnet der Einsatz von sozialen Netzwerken neue Wege bei der Vermittlung von Wissen. Insbesondere die hohe Durchdringung des sozialen Netzwerkes Facebook bei Studierenden und Lehrenden, bietet an, Überlegungen hinsichtlich einer Einbeziehung in die Vorlesungen und Vor- und Nachbereitungsphase zu führen. Soziale Netzwerke haben bereits Einzug in die Vorlesungen gehalten, allerdings nur zu privaten Zwecken, ohne im Zusammenhang mit Vorlesungsinhalten zu stehen. Dieser Umstand kann seitens der Lehrenden als Ärgernis angesehen werden, da Studierende der Vorlesung und nicht Tweets oder Nachrichten bei Facebook folgen sollten. Allerdings generiert dies auch neue Möglichkeiten, denn ein bereits in Gebrauch befindliches Medium kann leichter in die Vorlesung integriert werden und einen Mehrwert für Studierende aber auch Lehrende schaffen. Zu Bedenken gilt auch, dass als nützlichstes Lernverfahren die Lerngruppe gewählt wurde und daraus lässt sich folgern, dass kollaboratives Lernen durch eine M-Learning Lösung unterstützt werden muss. Im Bereich „sozialisierender Kontext“ dieser Arbeit wurden bereits Möglichkeiten der Einbindung aufgezeigt.

Bei der Frage nach geeigneten mobilen Endgeräten für mobiles Lernen nehmen Smartphones den vierten Rang ein und finden gänzlich oder größtenteils keine Berücksichtigung als lernunterstützendes Medium. Allerdings besitzen ca. 85% der Studierenden und Lehrenden ein Smartphone, d.h. beim Einsatz von M-Learning Maßnahmen ist eine große Zielgruppenerreichung möglich. Bei Smartphones stellt insbesondere das zu kleine Display das Hauptproblem dar. Die Displaygröße und andere technische Rahmenbedingungen dürfen vorerst als unveränderlich angesehen werden, dies bedeutet im Umkehrschluss, dass alle veränderbaren Aspekte soweit wie möglich optimiert werden müssen. Insbesondere der schlechten Bedienbarkeit, der Usability, fällt hier eine hohe Bedeutung zu.

Zudem erscheint, ähnlich wie bei E-Learning, M-Learning derzeit mehr oder minder als Studiums- und Dokumentenorganisationswerkzeug verstanden zu werden. Diesem lässt sich ebenso entgegenwirken wie bei E-Learning: Mit Dozenten-Schulungen, fortwährend präsenten M-Learning Ansprechpartnern und verfügbaren Tutorials, die Methoden und den Einsatz dieser erläutern. Es muss

gewährleistet werden, dass das Potenzial von M-Learning den Lehrenden deutlich wird und sie dieses gewinnbringend für die Studierenden und sich selbst umsetzen können. Denn die Umfrage hat auch gezeigt, dass Studierende M-Learning nicht ablehnend gegenüber stehen und durchaus einen möglichen Mehrwert erkennen können, wenngleich dieser momentan nicht im Lernen als solches, sondern eher in der Studiumsorganisation, beheimatet ist.

Eine Akzeptanz seitens der Hochschule gegenüber M-Learning und daraus resultierend auch eine Unterstützung (z.B. Bereitstellung von Mitteln, Personal, usw.) sollte gegeben sein, denn schlussendlich befindet sich jede Hochschule im Wettbewerb mit anderen Hochschulen und ein frühzeitiger Einstieg in den Bereich M-Learning und ein Anbieten eines solchen Konzeptes, kann derzeit als Alleinstellungsmerkmal betrachtet werden.

8 Heuristische Evaluation

Wie bereits in Kapitel 6 der vorliegenden Arbeit festgestellt wurde, können im Rahmen der Usability-Evaluation empirische und analytische Methoden unterschieden werden. Empirische Methoden konzentrieren sich auf die Einbeziehung von Endnutzern und deren Beobachtung in der Interaktion mit dem System und analytische Methoden basieren auf Erfahrungen von Experten während der Systemnutzung.

Die Heuristische Evaluation (folgend auch HE genannt) ist ein Verfahren, welches durch Usability-Experten durchgeführt wird und deswegen auch oftmals als Expertenevaluation bezeichnet wird.⁵⁹⁸ Usability-Experten evaluieren ein System auf Grundlage etablierter Prinzipien (Heuristiken).⁵⁹⁹ Die Heuristische Evaluation ist eine kostengünstige und zeiteffiziente Evaluierungsmethode und eignet sich für das Anfangsstadium der Produktentwicklung und die Evaluierung des Interfaces.^{600, 601} Im Idealfall ist der Usability Experte ein Doppelspezialist, ein Spezialist in Usability oder verwandten Feldern und im Bereich des zu testenden Produktes (Bankensoftware, Gesundheitswesen, o.ä.).⁶⁰²

Während des mehrmaligen Durchführen einer HE werden die Verstöße gegen die Heuristiken erfasst, in Bezug zu dieser gestellt und dokumentiert.⁶⁰³ Lösungen zu den aufgetretenen Problemen sind oftmals in den jeweiligen Heuristiken verankert bzw. lassen sich aus diesen ableiten.^{604, 605} Zu bedenken gilt, dass die HE auch Nachteile bietet, denn es wird ein eher explorativer Ansatz verfolgt, konkrete Handlungsabläufe werden nicht überprüft und darüber hinaus keine bestimmten

⁵⁹⁸ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 144.

⁵⁹⁹ Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010, S. 103.

⁶⁰⁰ Eberhard-Yom, M.: Usability als Erfolgsfaktor. Leitfaden für benutzerfreundliches Design. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, 2010, S. 127f.

⁶⁰¹ Nielsen, Jakob: Usability Inspection Methods. New York: Wiley Publishing, 1994, S. 30.

⁶⁰² Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 19.

⁶⁰³ Nielsen, J.: How to Conduct a Heuristic Evaluation. <http://www.nngroup.com>. Abruf: 05.02.2013.

⁶⁰⁴ Heuer, J.: Usability praktisch umsetzen: Handbuch für Software, Web, Mobile Devices und andere interaktive Produkte. München: Hanser Verlag, 2003, S. 120.

⁶⁰⁵ Nielsen, J.: How to Conduct a Heuristic Evaluation. <http://www.nngroup.com>. Abruf: 05.02.2013.

Benutzercharakteristiken berücksichtigt.⁶⁰⁶ Nielsen vertritt die Ansicht, dass es jedoch hilfreich ist, wenn durch den Evaluator verschiedene usertypische Szenarien in die Evaluierung mit einbezogen werden.⁶⁰⁷

In der Praxis wird die Heuristische Evaluation vom Autor in vier Phasen aufgeteilt:

- *Vorbereitungsphase*, in dieser Phase werden Evaluatoren ausgewählt und jeder Experte macht sich mit dem Produkt vertraut. Es werden die Heuristiken ausgewählt, anhand derer evaluiert wird und das Testsetting wird vorbereitet.
- *Evaluierungsphase*. Die Evaluierung wird durchgeführt, jedem Problem wird eine Kritizität und die jeweilige Heuristik zugeordnet.
- *Zusammenführungsphase*. Die Ergebnisse der Experten werden miteinander verglichen und zusammengeführt.
- *Lösungsphase*. Interpretation der Ergebnisse und Erstellen von Lösungsvorschlägen.

8.1 Vorbereitungsphase Heuristische Evaluation

In einem ersten Schritt bedarf es der Definition des Untersuchungsgegenstandes und der Akquise von geeigneten Evaluatoren für das zu untersuchende Produkt. Wie einführend erwähnt, sollten dies mindestens zwei Experten des Bereiches Usability sein, die darüber hinaus auch tiefergehende Kenntnisse im Anwendungsbereich des zu testenden Produktes besitzen. In der vorliegenden Arbeit wurde die Heuristische Evaluation nur vom Autor durchgeführt, der über eine mehrjährige Erfahrung als Usability-Engineer besitzt und die E-Learningplattform an der Hochschule Neu-Ulm eingeführt und über drei Jahre hinweg betreut hat. Die alleinige Evaluation durch den Autor der vorliegenden Arbeit hat zur Folge, dass die HE nur aus der *Vorbereitungsphase* und *Evaluierungsphase* besteht, die bereits mit der *Lösungsphase* kombiniert wird.

⁶⁰⁶ Heuer, J.: Usability praktisch umsetzen: Handbuch für Software, Web, Mobile Devices und andere interaktive Produkte. München: Hanser Verlag, 2003, S. 119f.

⁶⁰⁷ Nielsen, J.: How to Conduct a Heuristic Evaluation. <http://www.nngroup.com>. Abruf: 05.02.2013.

Die *Zusammenführungsphase* entfällt, da beim vorliegenden Analysesetting keine Ergebnisse mehrerer Experten zusammengeführt werden müssen. Testgegenstand ist das weltweit größte⁶⁰⁸ OpenSource Learning-Management-System *Moodle*,⁶⁰⁹ das in 233 Ländern eingesetzt und von insgesamt 69 Millionen Personen genutzt wird.⁶¹⁰ Getestet wird die App-Version *Moodle Mobile 1.2*, die auf dem Endgerät installiert und ausgeführt wird (siehe Abb. 90) und teilweise die browserbasierte Variante, die innerhalb des Smartphone-Browsers angezeigt und genutzt werden kann (siehe Abb. 91).

Während der Testphase wurde am 15.04.2013 die App *My Moodle 1.1* (siehe Abb. 89) durch den stark überarbeiteten Nachfolger *Moodle Mobile 1.2* abgelöst (siehe Abb. 90). Neben Designänderungen erfolgten auch weitreichende Erweiterungen des Funktionsumfangs. Aus diesem Grund wurde eine erneute Evaluierung der neusten Version durchgeführt.



Abbildung 89: My Moodle 1.1 App. nach Login. Reelle Größe und vergrößerter Bildausschnitt. Quelle: eigener Screenshot mit iPhone 5.

⁶⁰⁸ Wiegrefe, C.: Das Moodle 2 Praxisbuch. München: Addison Wesley, Pearson Education Deutschland, 2011, S. 13.

⁶⁰⁹ akronym für „Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment“, weitere Informationen zu moodle finden sich auf der Website www.moodle.org.

⁶¹⁰ Moodle Statistik. In: www.moodle.org/stats. Abruf am 01.05.2013.

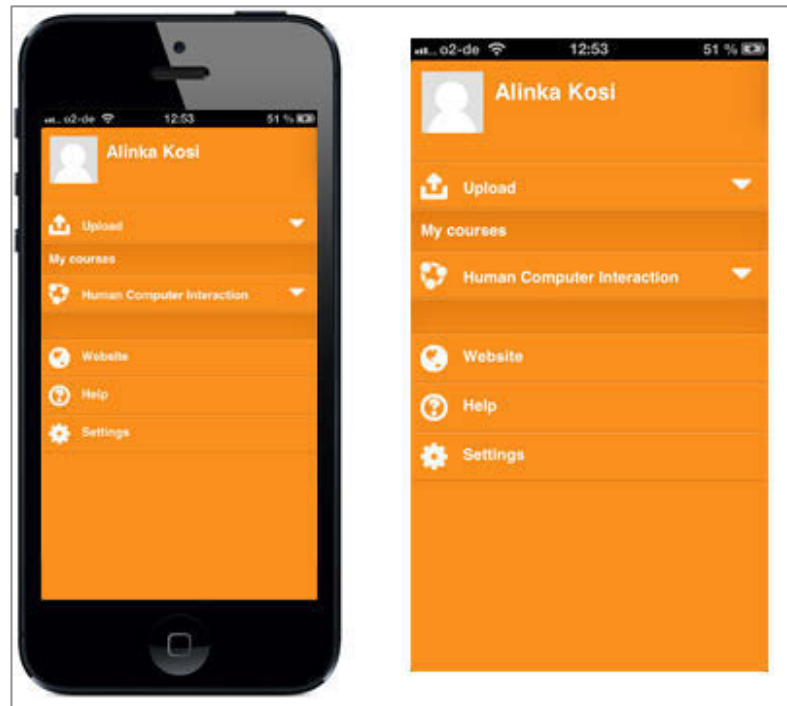


Abbildung 90: Moodle Mobile 1.2 App. nach Login. Reelle Größe und vergrößerter Bildausschnitt. Quelle: eigener Screenshot mit iPhone 5.

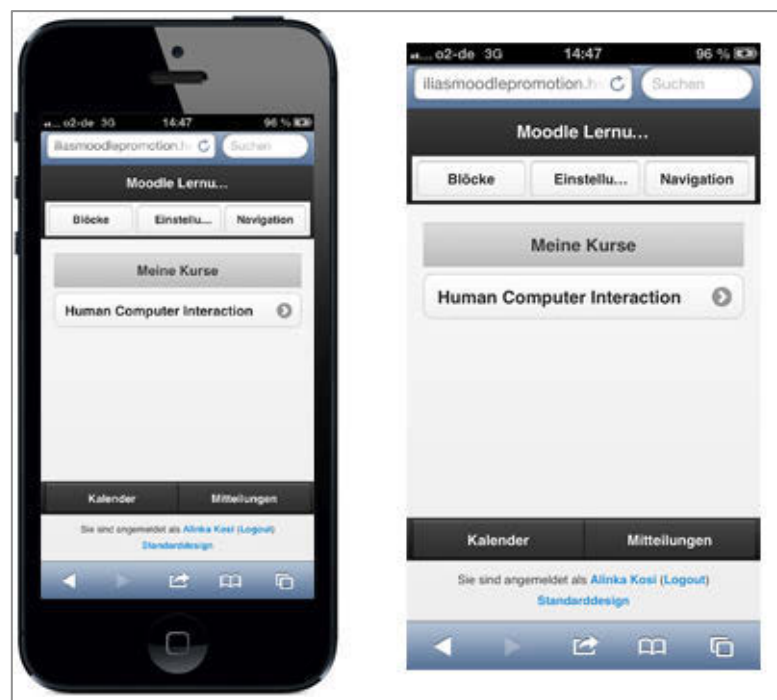


Abbildung 91: Moodle Mobile Webversion nach Login. Reelle Größe und vergrößerter Bildausschnitt. Quelle: eigener Screenshot mit iPhone 5 nach Login.

Die Tests werden auf einem iPhone 5 mit der iOS Version 6.1.4 innerhalb eines 3G Netzes durchgeführt (Screenshots wurden anschließend im verbundenen WLAN erstellt). Bei der Evaluierung von Moodle Mobile wird der iOS eigene Browser Safari eingesetzt.

Wird eine HE durchgeführt, so muss entschieden werden, anhand welcher Heuristiken eine Evaluation erfolgen soll. Jacob Nielsen und Rolf Molich entwickelten im Jahr 1994 zehn generellen Heuristiken, die in dieser Form häufigen Einsatz finden.⁶¹¹ In vorliegender Arbeit erfolgt die HE jedoch anhand der Grundsätze der Dialogprinzipien der DIN EN ISO 9241-110, die bereits in Kapitel 6.2 der Arbeit vorgestellt wurde. Dies lässt sich wie folgt begründen:

- Die Heuristiken nach Molich/Nielsen werden in ähnlicher Form in der DIN EN ISO 9241-110 abgebildet.
- Die zehn Heuristiken nach Nielsen sind in ihrer Formulierung weit gefasst und bieten einen großen Spielraum für Interpretationen. Die ISO 9241-110 lässt in ihrer Grundform ebenfalls Interpretationen zu, erfährt aber, mit den 57 unterstützenden Empfehlungen, eine Verfeinerung (siehe Abb. 92).
- Die Akzeptanz der Notwendigkeit von Verbesserungsmaßnahmen auf Grund von Usability Problemen ist beim Gebrauch von ISO Normen zumeist größer, als beim Einsatz der Heuristiken nach Nielsen. Dies zeigen die Erfahrungen des Autors.

Anzumerken sei an dieser Stelle, dass eine Erweiterung oder Verfeinerung der Heuristiken, auf Grund domänenspezifischer Anforderungen, möglich ist.⁶¹²

Bei der Gruppierung der Heuristiken richtet sich der Autor der vorliegenden Arbeit nach Schneider⁶¹³ und gruppiert diese nicht anhand der Dialogprinzipien, sondern nach den in Abbildung 94 dargestellten Empfehlungen.

⁶¹¹ Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011, S. 146f.

⁶¹² Nielsen, Jakob: Usability Inspection Methods. New York: Wiley Publishing, 1994, S. 28f.

⁶¹³ Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 219ff.

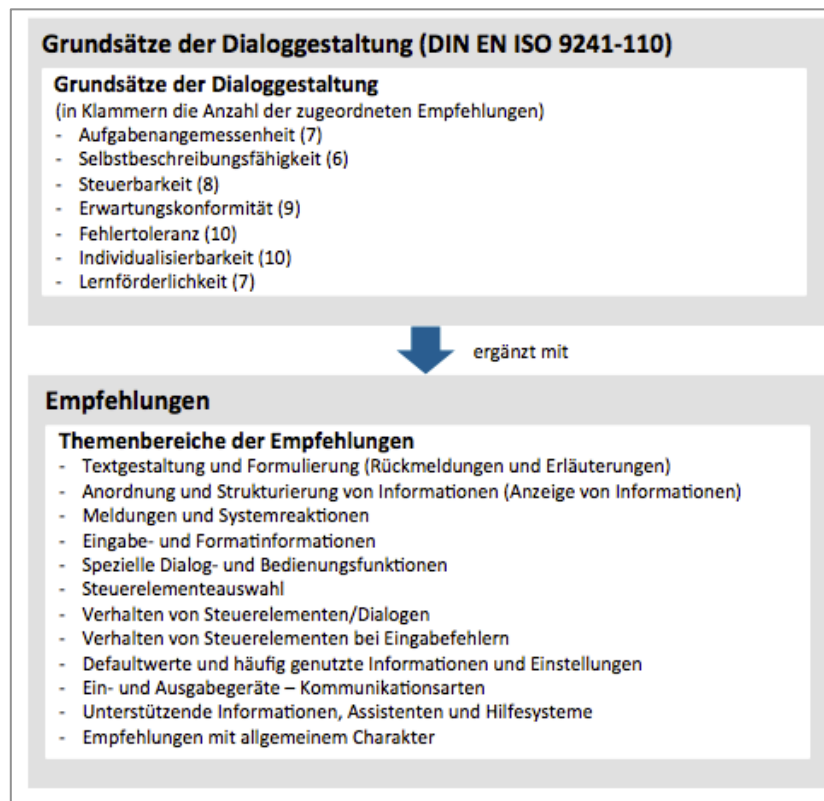


Abbildung 92: Grundsätze der Dialoggestaltung und Empfehlungen. Eigene Darstellung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 205ff

Folgend ein Auszug der ausformulierten Heuristiken (in Frageform) am Beispiel des Clusters Textgestaltung und Formulierung.

1	Textgestaltung und Formulierung (inkl. Rückmeldungen und Erläuterungen)	Dialogprinzip
1.1	Leiten die in jedem Dialogschritt angezeigten Informationen den Benutzer zu einem erfolgreichen Aufgabenabschluss?	SB
1.2	Verwendet das System für den Benutzer vertraute Begriffe?	EK
1.3	Sind die Art und Länge der Rückmeldungen auf die Benutzerbelange angepasst?	EK

Tabelle 7a: Textgestaltung und Formulierung. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 219f.

1	Textgestaltung und Formulierung (inkl. Rückmeldungen und Erläuterungen)	Dialogprinzip
1.4	Sind die Rückmeldungen objektiv und konstruktiv?	EK
1.5	Ermöglichen die Rückmeldungen und Erläuterungen dem Benutzer dadurch ein konzeptuelles Verständnis von dem System erlangen zu können?	LF
1.6	Werden Rückmeldungen bezüglich Nutzerhandlungen gegeben, wenn Zwischenschritte oder das Endergebnis erreicht wurde?	LF
1.7	Erfolgt im Fehlerfall eine Erläuterung des Fehlers und wie dieser behoben werden kann?	FT
1.8	Ist der Umfang einer Fehlermeldung durch den Benutzer anpassbar?	IK
1.9	Können Benutzer Begriffe und Terminologien, wenn zweckmäßig, ändern oder neu erstellen?	IK

Tabelle 7b: Fortsetzung: Textgestaltung und Formulierung. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 219f.

Die Auflistung aller eingesetzten Heuristiken finden sich in Anhang B der vorliegenden Arbeit.

Um am Ende der Analyse zu einer Priorisierung der aufgetretenen Usability Probleme zu gelangen, können diese nach der kritischen Eigenschaft des Problems angeordnet werden. Die kritische Eigenschaft (Kritizität) ist die Summe aus wahrscheinlicher Auftrittshäufigkeit und Schwere(grad)⁶¹⁴ des Problems.⁶¹⁵

Der Autor der vorliegenden Arbeit nutzt eine an Rubin angelehnte Matrix. Hierbei wird unterschieden zwischen einem Schweregrad des Problems von 0-4 (siehe Tabelle 8), der Auftrittshäufigkeit von 1-4 (siehe Tabelle 9) und der Behebbarkeit (siehe Tabelle 10).

⁶¹⁴ Im weiteren Verlauf der Arbeit werden die Begriffe *Schwere* und *Schweregrad* verwendet.

⁶¹⁵ Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 261f.

Index A	Schweregrad	Beschreibung
4	unverwendbar	<p>Nutzerziel kann nicht erreicht werden.</p> <p>Der Benutzer kann oder will das Ziel nicht mehr erreichen, weil das Produkt oder der Teil des Produktes, der gerade genutzt wird, schlecht designed oder implementiert ist.</p>
3	schwerwiegend	<p>Nutzerziel kann mit erheblichen Problemen erreicht werden.</p> <p>Der Benutzer wird das Produkt benutzen bzw. es weiter versuchen, hat aber große Probleme dabei, das Ziel zu erreichen.</p>
2	mittelmäßig	<p>Nutzerziel kann mit leichten Problemen erreicht werden.</p> <p>Der Benutzer kann das Produkt in den meisten Fällen benutzen, hat aber leichte Mühe ein Problem zu umgehen.</p>
1	leicht	<p>Das Problem kann sehr leicht umgangen werden.</p> <p>Bei dem Problem handelt es sich um ein kosmetisches Problem, welches sehr leicht durch den Benutzer umgangen werden kann. Das Problem tritt zudem vielleicht nur gelegentlich auf.</p>
0	kein Problem	<p>Der Benutzer kann das Ziel ohne Probleme erreichen.</p>

Tabelle 8: Schwere(grad) von Problemen. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Rubin. Quelle: Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 261.

Die Auftrittshäufigkeit lässt sich insbesondere bei der HE nur schätzen, da keine Endnutzer im Rahmen eines Usability-Testes eingesetzt werden. Eine Schätzung der Häufigkeit ist jedoch zulässig,⁶¹⁶ da bereits dies eine tendenzielle Priorisierung erlaubt und selbst keinen Einfluss auf erkannte Usability-Probleme hat.

⁶¹⁶ Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 263.

Index B	Häufigkeit	Geschätzte Auftrittshäufigkeit
4	$\geq 90\%$	Das Problem wird in 90% der Benutzung oder öfters auftreten.
3	51% - 89%	Das Problem wird zwischen 51% und 89% der Benutzung auftreten.
2	11% - 50%	Das Problem wird zwischen 11% und 50% der Benutzung auftreten.
1	$\leq 10\%$	Das Problem wird in 10% der Benutzung oder weniger auftreten.

Tabelle 9: Schwere von Problemen. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Rubin. Quelle: Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008, S. 262.

Als Ergänzung zur geschätzten Auftrittshäufigkeit und Schwere setzt der Autor der vorliegenden Arbeit eine von ihm definierte Zusatzinformation ein, die eine verfeinerte Einstufung erlaubt. Die Kritizität des Problems wird mit einer Information bezüglich des geschätzten Behebungsaufwandes erweitert (siehe Tabelle 10). Die Praxiserfahrungen des Autors zeigen, dass seitens der Leser eines Usability-Reportes ein hoher Bedarf hinsichtlich dieser Information besteht.

Der Behebungsaufwand wird geschätzt, ist somit oftmals sehr subjektiv, da die Genauigkeit der Schätzung mitunter von der Produkt-Expertise des Evaluators abhängig ist. So bewerten unter Umständen Evaluatoren mit psychologischer Ausbildung den Behebungsaufwand in einem anderen Maße, als Evaluatoren, die dem Bereich der Programmierung entstammen und dadurch meist ein anderes Verständnis für das Produkt und den Lösungsaufwand besitzen.

Die ergänzende Information Behebungsaufwand hat keine Auswirkungen auf die Kritizitäts-Beurteilung. Sie erlaubt jedoch eine weitere Differenzierung nach Aufwand innerhalb eines jeden Kritizitätslevels.

Zum besseren Überblick erfolgt in Tabelle 11 eine vereinfachte und zusammengeführte Darstellung als Gesamtmatrix.

Index C	Behebbarkeit	Geschätzter Behebungsaufwand
S	schwierig	Das Problem lässt sich nur mit einem hohen Aufwand beheben.
M	mittelmäßig	Das Problem lässt sich mit einem mittelmäßigen Aufwand beheben.
L	leicht	Das Problem lässt sich leicht bzw. mit geringem Aufwand beheben.

Tabelle 10: Behebbarkeit von Problemen. Eigene Darstellung.

Index A	Schweregrad	Index B	Geschätzte Auftrittshäufigkeit	Index C	Aufwand
4	Unverwendbar Nutzerziel kann nicht erreicht werden.	4	$\geq 90\%$ Tritt in 90% der Benutzung oder öfters auf.	S	Das Problem lässt sich nur mit hohem Aufwand beheben.
3	Schwerwiegend Nutzerziel kann mit erheblichen Problemen erreicht werden.	3	51% - 89% Tritt zwischen 51% und 89% in der Benutzung auf.	M	Das Problem lässt sich mit einem mittelmäßigen Aufwand beheben.
2	Mittelmäßig Nutzerziel kann mit leichten Problemen erreicht werden.	2	11% - 50% Tritt zwischen 11% und 50% in der Benutzung auf.	L	Das Problem lässt sich leicht bzw. mit geringem Aufwand beheben.
1	Leicht Das Problem kann sehr leicht umgangen werden.	1	11% - 50% Das Problem wird in 10% oder weniger auftreten.		
0	kein Problem Der Benutzer kann das Ziel ohne Probleme erreichen.				

Tabelle 11: Priorisierungsmatrix. Eigene Darstellung.

Beispiel: Liegt die Annahme zu Grunde, dass ein aufgetretenes Usabilityproblem mit dem Schweregrad *leicht* beurteilt, die geschätzte Aufttrittshäufigkeit mit 50% festgesetzt und ein *mittelmäßiger* Behebungsaufwand erforderlich sein wird, so ergibt sich die Kritizität 3M.

Gleichung zur Berechnung:

$$\text{Kritizität} = \text{Index A} + \text{Index B}$$

Erweitert wird die Kritizität mit dem angefügten *Index C* des Behebungsaufwandes. Im Usabilityreport erfolgt eine absteigende Sortierung, d.h. die Probleme mit der höchsten Kritizität erfahren eine höhere Priorisierung.

8.2 Evaluierungsphase Heuristische Evaluation

Um eine heuristische Evaluation der mobilen Anwendungen *Moodle Mobile 1.2* und *Mobile Website Moodle* durchführen zu können, wurde im Vorfeld der Evaluierung eine Moodle Plattform installiert.

Den Studierenden steht ein Beispielkurs zum Thema Human Computer Interaction zur Verfügung, in dem exemplarisch einzelne Lern- und Lehrmethoden ihren Einsatz finden. Diese sind: Einfache Befragung, Bilderupload, Chat, Foren, Glossar, Lernpakete, Test, Abstimmung, Blog und Notizen. Darüber hinaus stehen innerhalb des Kurses weitere vorlesungsrelevante Informationen und Dokumente zur Verfügung.

Der Usability-Experte führte die Analyse mit der Benutzerrolle Student (Name: Alinka Kosi) durch.

8.2.1 Heuristische Evaluation: Moodle Mobile 1.2 (Applikationsbereich)

Im Folgenden wird die Applikation *Moodle Mobile 1.2* auf Grundlage der zuvor definierten Heuristiken analysiert (siehe Anhang B). Anzumerken sei hierbei, dass ein Problem mehrere Heuristiken verletzen kann und die Grenzen zwischen diesen oftmals nicht eindeutig sind und einer Interpretation bedürfen.

Um eine bessere Übersicht gewährleisten zu können, finden sie in Tabelle 12 eine aggregierte Zusammenstellung der Probleme, geordnet nach Kritizität.

Kritizität	Problem ID	Titel
8S	3	Hinzufügen von Kursen nicht möglich und Systemabstürze
8M	4	Adressierte aber nicht existente Ordner (Bilder)
8M	6	Unvollständige Anzeige von Kursinformation
8M	11	Fehlerhafte Notizfunktion
8M	12	Adressierte aber nicht existente Ordner (Audio)
8M	14	Kein Logout möglich
8L	13	Unvollständige Hilfeseiten
7S	10	Kein Nachrichtenempfang in App
7M	9	Verbindungsprobleme während der Nutzung
7L	1	Loginprobleme, fehlende Informationen und nicht hilfreiches Systemfeedback
5M	8	Login trotz bereits erfolgtem Login erforderlich
5L	5	Irrelevante nicht nachvollziehbare Setting-Optionen
4M	2	Schwer erfassbare Übersichtsstruktur
2L	7	Irrelevante und fehlerhafte Darstellung von Informationen

Tabelle 12: Kritizität HE (Applikationsbereich)

Heuristische Evaluation: Problem ID 1

Titel	Loginprobleme, fehlende Informationen und nicht hilfreiches Systemfeedback
Kritizität	7L
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.2, 1.7, 1.8, 3.3, 4.2, 7.5, 8.1, 8.4, 11.4, 12.1
Verletzte Dialogprinzipien	Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Lernförderlichkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 93 und 94

Tabelle 13: Problem ID 1

Das Problem im Detail (ID 1)

Die im ersten Dialogschritt angezeigten Informationen leiten den Benutzer nicht zu einem erfolgreichen Aufgabenabschluss. Nach App-Start wird die Eingabe einer URL erwartet, deren Eingabeformat und Verwendung jedoch nicht intuitiv abzuleiten sind. Es werden keinerlei Informationen oder Hilfestellungen angeboten, die beschreiben welche URL eingegeben werden muss, wie diese unter Umständen bezogen werden kann und wie die korrekte Eingabe zu erfolgen hat. Anfragen für weitere Informationen können nicht gestellt werden.

Der Evaluator konnte mit der ihm übersandten Plattform-URL, die im Browser problemlos genutzt werden kann, keine Verbindung zur Moodle-Plattform herstellen. Das Problem konnte nach ca. einer Stunde eher zufällig gelöst werden: Das führende *http://* in der vom Rechenzentrum übersandten URL darf bei einem Zugriff via *Moodle Mobile 1.2* nicht genutzt werden (Vergleiche Abb. 93 links und Abb. 93 rechts).

Darüber hinaus wird der vom User erwartete und vertraute *Login*-Begriff nicht eingesetzt und stattdessen das Wort *Add* genutzt. Die im Fehlerfall ausgegebene Meldung ist nicht eindeutig, enthält keine Informationen darüber, wie dieser behoben werden kann (siehe Abb. 94 links und Abb. 94 links) und die Fehlermeldungsbeurteilungen sind dem Nutzer nicht vertraut (z.B.: *Parameterwert*). Die Ladezeiten bei fehlerhaften Eingaben variieren von wenigen Sekunden bis hin

zu mehreren Minuten und es ist nicht ersichtlich in welchem Zustand sich das System befindet.

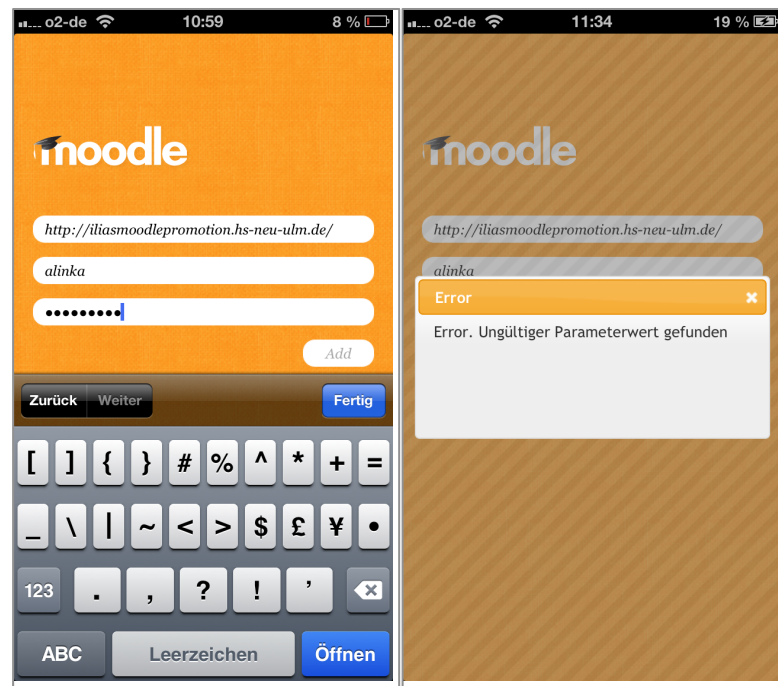


Abbildung 93: Loginprozess. Loginversuch (linker Screenshot) und Fehlermeldung (rechter Screenshot).

Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

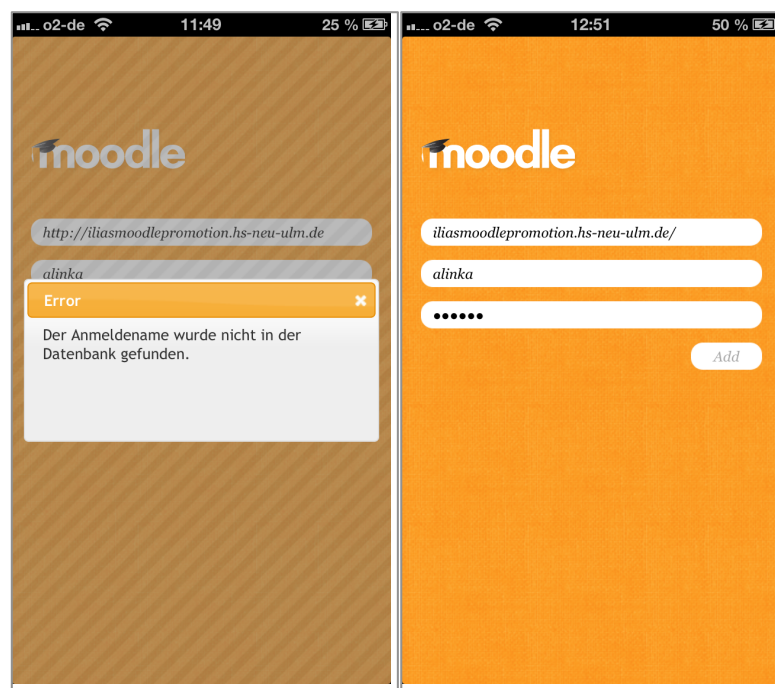


Abbildung 94: Loginversuch. Fehlermeldung (linker Screenshot) und korrekte Eingabe (rechter Screenshot).

Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 1)

Die Kritizität des Problems wird mit 7L eingestuft, da im Falle der Erstnutzung der App nahezu alle Benutzer schwerwiegende Probleme damit haben werden, die Aufgabe des Einloggens erfolgreich absolvieren zu können. Der Behebungsaufwand wird mit leicht eingestuft, da in einem ersten Schritt nur das Wording geändert und Zusatzinformationen bereitgestellt werden müssen.

Lösung des Problems (ID 1)

Im Feld URL wird ein Tooltip angezeigt, in dem die korrekte Eingabeweise erläutert wird. Innerhalb dieses Tooltips gibt es wiederum einen Link der bei Bedarf mehr Informationen zur Verfügung stellt (unter Zuhilfenahme einer Verlinkung auf eine Sekundärseite). Wird bei der Eingabe ein führendes *http://*, *www.* oder beides genutzt, dann erfolgt eine Fehlermeldung, mit einem Hinweis auf die korrekte Eingabeform.

Die Fehlermeldungen sollten ebenfalls die Möglichkeit zum Heranziehen von weiteren Informationen bieten. Fehlermeldungen müssen eindeutig sein, dem Nutzer bekannte Begriffe verwenden und es sollte das Feld erwähnt werden, welches die fehlerhafte Eingabe enthält.

Eine Umbenennung von *Add* in *Login* erscheint sehr sinnvoll.

Ladezeiten sollten angezeigt werden und ist unter Umständen mit längeren Wartezeit zu rechnen, so muss neben einer Progress-Bar eine Information diesbezüglich angezeigt werden.

Heuristische Evaluation: Problem ID 2

Titel	Schwer erfassbare Übersichtsstruktur
Kritizität	4M
Verletzte Heuristiken	2.8, 5.8, 12.1
Verletzte Dialogprinzipien	Individualisierbarkeit, Selbstbeschreibungsfähigkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 95

Tabelle 14: Problem ID 2

Das Problem im Detail (ID 2)

Die dargestellten Informationen sind nur sehr schwer zu erfassen, da nicht sofort erkennbar ist, welche Blöcke Überschriften oder Buttons sind und wie diese einander zugeordnet werden können (siehe Abb. 95). Eine Designänderung durch den Nutzer an seine Bedürfnisse ist nicht möglich.

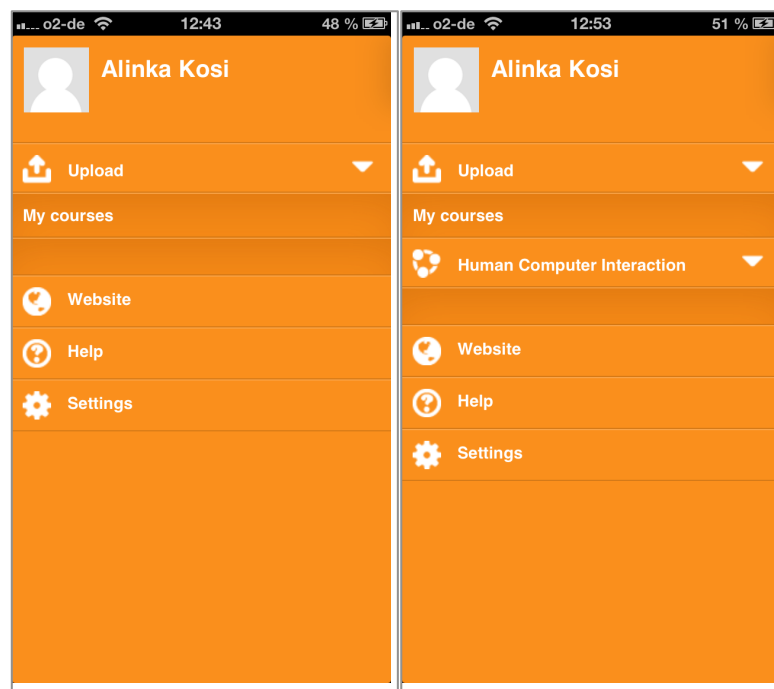


Abbildung 95: Übersichtseite. Seite ohne Kurs (linker Screenshot) und mit Kurs (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 2)

Die Kritizität wird mit 4M eingestuft, weil dieses Problem leicht umgangen werden kann und die geschätzte Auftretshäufigkeit mit 51%-89% bewertet wird. Der Behebungsaufwand wird als mittelmäßig eingeschätzt.

Lösung des Problems (ID 2)

Überarbeiten des Standardstylesheets und stärkere optische Trennung von Überschrift- bzw. Themenblock und dazugehörigen Menüpunkten. Ein Gruppieren durch Anwendung der Gestaltgesetze ist ebenso denkbar (Rahmen um Themenblöcke,).

Dem Nutzer muss darüber hinaus die Möglichkeit geboten werden, die Oberfläche an seine persönlichen Bedürfnisse anpassen zu können, d.h. er sollte verschiedene

Design-Templates wählen können. Diese Option sollte unter dem Menüpunkt *Settings* zur Verfügung stehen.

Heuristische Evaluation: Problem ID 3

Titel	Hinzufügen von Kursen nicht möglich und Systemabstürze
Kritizität	8S
Verletzte Heuristiken	1.7, 2.5, 7.4, 12.1
Verletzte Dialogprinzipien	Fehlertoleranz, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 95

Tabelle 15: Problem ID 3

Das Problem im Detail (ID 3)

Eine Einschreibung in Kurse bzw. eine Ausschreibung aus diesen, ist in *Moodle Mobile 1.2* nicht möglich (siehe Abb. 95 links). Der Nutzer erwartet dies jedoch. Kurse werden nur angezeigt, wenn eine Einschreibung über die E-Learningplattform selbst durchgeführt wurde (siehe Abb. 95 rechts). Es werden keine Informationen diesbezüglich angeboten. Erfolgt eine Ausschreibung via E-Learningplattform, so führt dies zu undefinierten Systemzuständen und Systemabstürzen. Es werden keine Informationen zur Problembehebung zur Verfügung gestellt und der Nutzer muss externe Informationsquellen heranziehen.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 3)

Die Kritizität wird mit 8S eingestuft, also der höchsten Kritizitätsstufe, die Anwendung finden kann. Das Ein- und Ausschreiben in Kurse, also Kernfunktionen, stehen nicht zur Verfügung. Dies wird zu keinem Zeitpunkt an einer relevanten Stelle kommuniziert. Permanente undefinierte Systemabstürze können nur durch Neuinstallation der App behoben werden. Informationen zur Ursache werden nicht zur Verfügung gestellt. Der Behebungsaufwand wird mit

hoch geschätzt, da eine Behebung der Probleme ein neues Konzept nach sich zieht und mit erheblichem Implementierungsaufwand zu rechnen ist.

Lösung des Problems (ID 3)

Überarbeiten bzw. Einführen des Ein- und Ausschreibeprozesses via App. Das Betreten und Abmelden von Kursen sollte dem Nutzer durch *Moodle Mobile 1.2* ermöglicht werden. Kurzfristige Lösung: Informationen bereitstellen (Info Icon), die auf ein derzeit notwendiges Ein- und Ausschreiben mittels originärer Plattform hinweisen.

Die Stabilität des Programmes muss erhöht werden. Eine Synchronisation zwischen App und E-Learning Umgebung sollte technisch zuverlässig gelöst werden und Abhängigkeiten beider Programme in einem überarbeiteten Konzept Berücksichtigung finden.

Heuristische Evaluation: Problem ID 4

Titel	Adressierte aber nicht existente Ordner (Bilder)
Kritizität	8M
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 2.5, 5.2, 11.1, 11.2
Verletzte Dialogprinzipien	Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit, Steuerbarkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 96

Tabelle 16: Problem ID 4

Das Problem im Detail (ID 4)

Moodle Mobile 1.2 bietet die Möglichkeit des Uploads von Audioaufnahmen, Bildern aus dem iPhone-eigenen Fotoalbum oder von Aufnahmen, die mit der Kamera geschossen werden können. Die genutzten Ordner-Begriffe werden nicht konsistent eingesetzt, da die Speicherung der Dateien im Ordner *Private Files Area* (siehe Abb. 96, links) erfolgt, die Erfolgsmeldung jedoch von einer Speicherung in der *Private Area* spricht (siehe Abb. 96, rechts). Darüber hinaus

sind diese Begriffe dem Nutzer nicht vertraut. Die Erfolgsmeldung kann nicht geschlossen und der Uploadprozess nicht abgebrochen werden.

Eine Kontrolle des Uploads oder das Betrachten bzw. Anhören der Dateien ist nicht möglich, da innerhalb von *Moodle Mobile 1.2* weder eine *Private Files Area*, noch eine *Private Area* existieren. Die Zuhilfenahme von externen Quellen führte nicht zur Lösung des Problems. Eine Untersuchung der Plattform Moodle führte jedoch zum Ergebnis, dass dort ein Bereich Eigene Dateien implementiert wurde und die hochgeladenen Dateien in diesem abgespeichert wurden. Innerhalb der App finden sich jedoch diesbezüglich keine Hinweise.

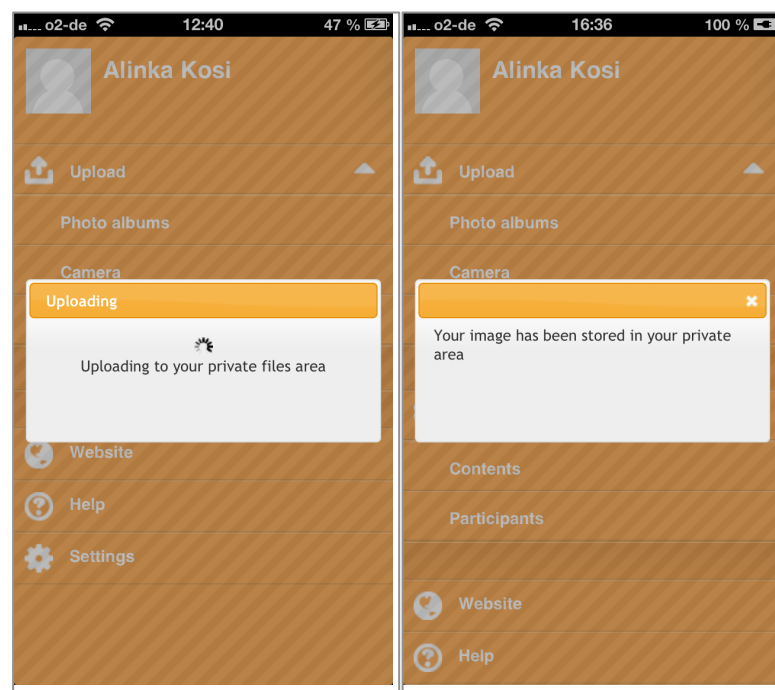


Abbildung 96: Bilderupload. Upload wird durchgeführt (linker Screenshot) und Erfolgsmeldung (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 4)

Die Kritizität wird mit 8M eingestuft, wobei dies aus der Summe und einzelnen Ausprägungen der Verstöße resultiert. Ein Upload ist zwar problemlos möglich, allerdings sind hochgeladene Dateien für keinen User innerhalb *Moodle Mobile 1.2* auffind- und bearbeitbar. Der Behebungsaufwand wird mit mittelmäßig eingeschätzt, da Wordingprobleme und das Anbieten von Zusatzinformationen schnell geändert werden können. Ein höherer

Implementierungsaufwand und eine leicht aufwändige Konzeptanpassung zur Dateienverwaltung sind jedoch zu erwarten.

Lösung des Problems (ID 4)

Die Begriffe für den zu nutzenden Speicherort sollten konsistent sein, dem Wording der Nutzerplattform und den Nutzererwartungen entsprechen. Eine Umbenennung in *Eigene Dateien* sollte durchgeführt werden. Das Systemfeedback während des Uploads und die Erfolgsmeldung sollten ebenfalls diesbezüglich angepasst werden. Während des Uploads muss die Möglichkeit eines Abbruchs geboten werden, zu diesem Zweck muss eine *Abbrechen* Option integriert werden. Die Erfolgsmeldung muss ebenfalls erweitert und mit *Schließen* ergänzt werden.

Der Speicherort muss innerhalb von *Moodle Mobile 1.2* verfügbar und die Dateien in diesem einsehbar und veränderbar sein. Wenn diese Maßnahme nicht sofort umgesetzt werden kann, müssen Informationen im Uploadbereich zur Verfügung stehen (z.B. via Info Icon), die den derzeitigen Speicherprozess erläutern.

Heuristische Evaluation: Problem ID 5

Titel	Irrelevante nicht nachvollziehbare Setting-Optionen
Kritizität	5L
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.2, 3.2, 11.4, 12.1, 12.2
Verletzte Dialogprinzipien	Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 97 und Abb. 98

Tabelle 17: Problem ID 5

Das Problem im Detail (ID 5)

Im Bereich Setting der Applikation *Moodle Mobile 1.2* werden Informationen zur Verfügung gestellt, die für den Nutzer teilweise irrelevant und nicht nachvollziehbar sind. Erwartete Optionen, wie beispielsweise Farbwahl,

Templateauswahl, Dateigrößenbegrenzungen, werden nicht angezeigt. Die Option Sites führt zu dem gleichen Problem, wie es bereits unter Problem ID 1 behandelt wurde. Es finden sich keinerlei Informationen darüber was an dieser Stelle des Dialogprozesses umgesetzt werden kann, wie diese Aktion aussehen muss und in welcher Form URL-Eingaben zu tätigen sind (siehe Abb. 97, rechts). Die genutzten Begriffe innerhalb des Developmentbereiches sind dem Nutzer nicht vertraut. Informationen, die diese und die durchführbaren Aktionen bzw. deren Auswirkungen erläutern (siehe Abb. 98), werden nicht bereitgestellt. Gleiches gilt für den Bereich Synchronization.

Darüber hinaus wird kein Feedback auf ausgeführte Aktionen angeboten, wie beispielsweise bei Betätigung von *Add fake notifications* (siehe Abb. 98, links). Die Auswahl der Zurück Option (←) überspringt die vorherige Seite und führt direkt zu deren Vorgängerseite, zu *Device Info*.

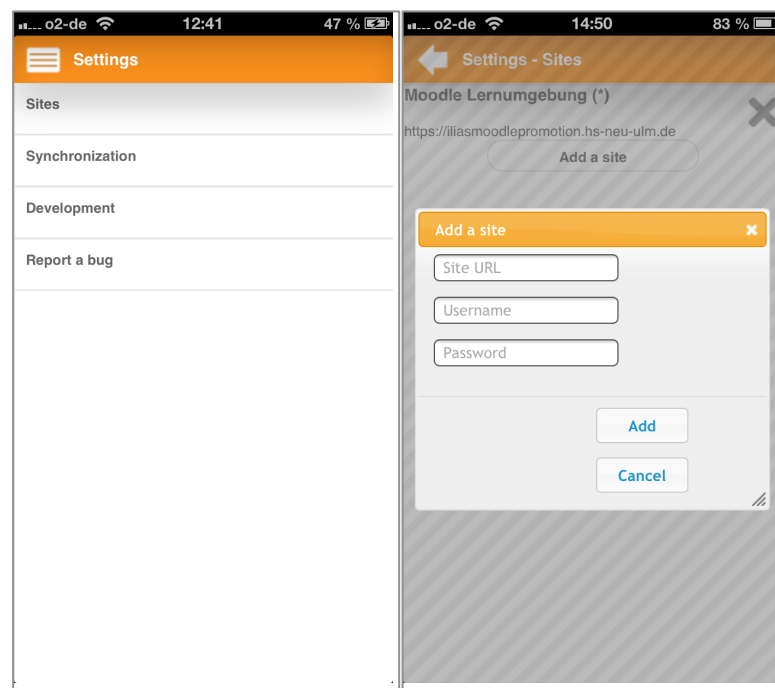


Abbildung 97: Settings. Übersichtsseite (linker Screenshot) und Sitesansicht (rechter Screenshot).

Vergrößerter Bildausschnitt. Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

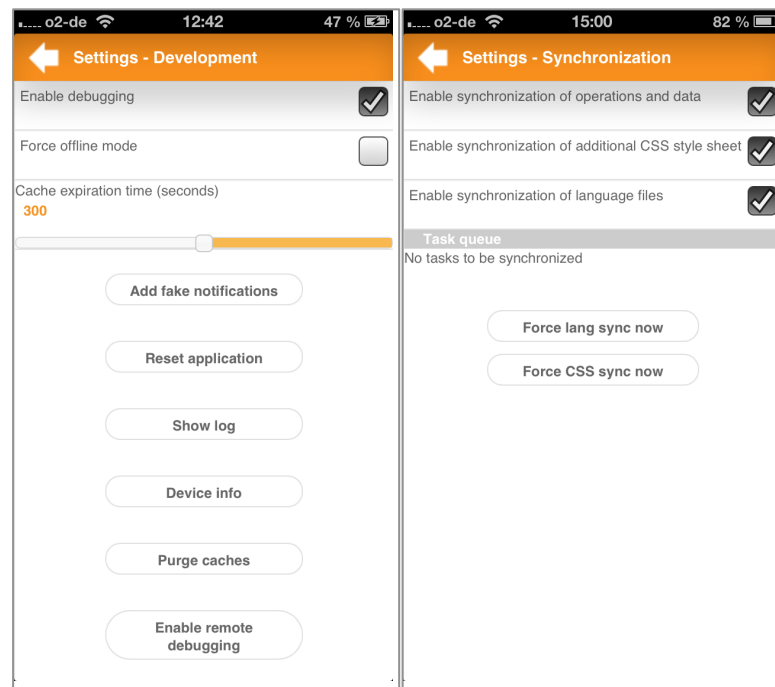


Abbildung 98: Settings. Settings Development (linker Screenshot) und Synchronization (rechter Screenshot).

Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 5)

Eine Bewertung der Kritizität erfolgt mit 5L, da es sich bezüglich der Schwere um ein leichtes Problem handelt und die Auftrittshäufigkeit mit 50%-89% eingestuft wird. Das Problem kann mit leichtem Aufwand behoben werden.

Lösung des Problems (ID 5)

Eine Ansicht mit nicht tiefergehenden technischen Spezifikationen sollte dem Anwender zur Verfügung stehen. Allerdings sollte die Möglichkeit existieren, diese bei Bedarf abzurufen, beispielsweise durch den Button *mehr Optionen* oder *erweiterte Einstellungen*.

Die Seite *Sites* muss, wie bereits bei Problem ID 1 behandelt wurde, geändert werden, ohne jedoch den Begriff *Login* zu nutzen. Das Wording von *Add* sollte in *neue Verbindung herstellen* oder *Plattform hinzufügen*, bzw. *Lernumgebung hinzufügen* geändert werden. Die genutzten Begriffe im Developmentbereich und den weiteren Setting Bereichen müssen soweit möglich dem Nutzer vertraut sein und ausformuliert werden. Kryptische Formulierungen wie beispielsweise *Force lang sync now* sind zu vermeiden und mit Informationen (z.B. via Info Icon) zu ergänzen. Das System muss dem Nutzer Feedback über die erfolgreiche

Durchführung von Aktionen liefern, dies kann durch eine Pop-Up Meldung erfolgen, die eine *Schließen* Option beinhaltet. Die Navigationsstruktur muss überprüft und fehlerhaftes Navigationsverhalten beseitigt werden.

Heuristische Evaluation: Problem ID 6

Titel	Unvollständige Anzeige von Kursinformation
Kritizität	8M
Verletzte Heuristiken	1.1, 2.5, 11.1, 11.2, 12.2
Verletzte Dialogprinzipien	Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 99, 100 und 101

Tabelle 18: Problem ID 6

Das Problem im Detail (ID 6)

Informationen, die in einem Themenblock des E-Learningsystems zur Verfügung stehen (siehe Abb. 101, rechts), werden in *Moodle Mobile 1.2* nicht dargestellt. So stehen beispielsweise unter dem Themenblock *Vorlesungstermine* zusammengefasste Informationen nicht zur Verfügung. Die Blockbezeichnung *Vorlesungstermine* wird im Bereich *Contents* zwar abgebildet (siehe Abb. 99, links), bei Auswahl aber als leer dargestellt (siehe Abb. 99, rechts). Gleiches gilt für die Übersicht im Modus *Show All* (siehe Abb. 100, links).

Alle zusätzlichen Informationen, die in Moodle in Themen- oder Wochenblöcke eingepflegt wurden (Vorlesungstermine, Tasks, Gruppeneinteilungen, usw.) werden in *Moodle Mobile 1.2* nicht angezeigt (siehe Abb. 101). Es erfolgt kein Hinweis auf diesen Umstand und es wird im Bereich *Contents* keine Hilfestellung angeboten. Ein Erkennen des Problems ist nur möglich, wenn der Kurs innerhalb der originären Plattform geöffnet wird und Inhalte verglichen werden.

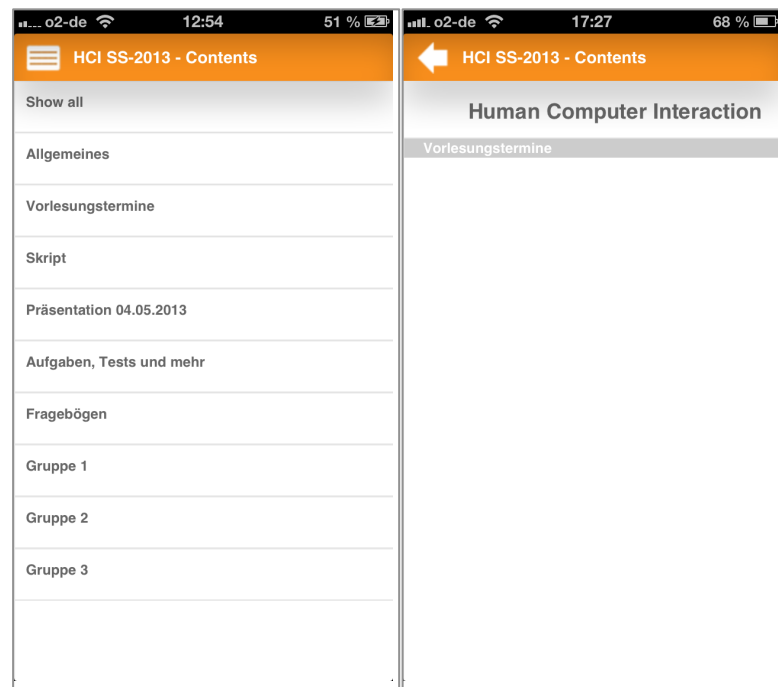


Abbildung 99: Contents. Übersichtsseite (linker Screenshot) und Vorlesungstermine-Ansicht (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

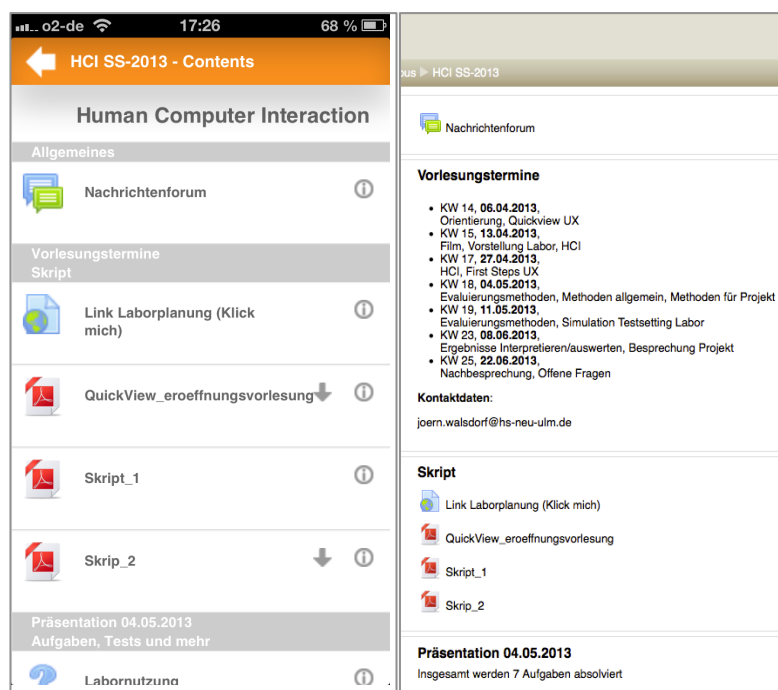


Abbildung 100: Fehlende Vorlesungstermine. Show All (linker Screenshot) und Screenshot des Kurses innerhalb der Moodle Plattform (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

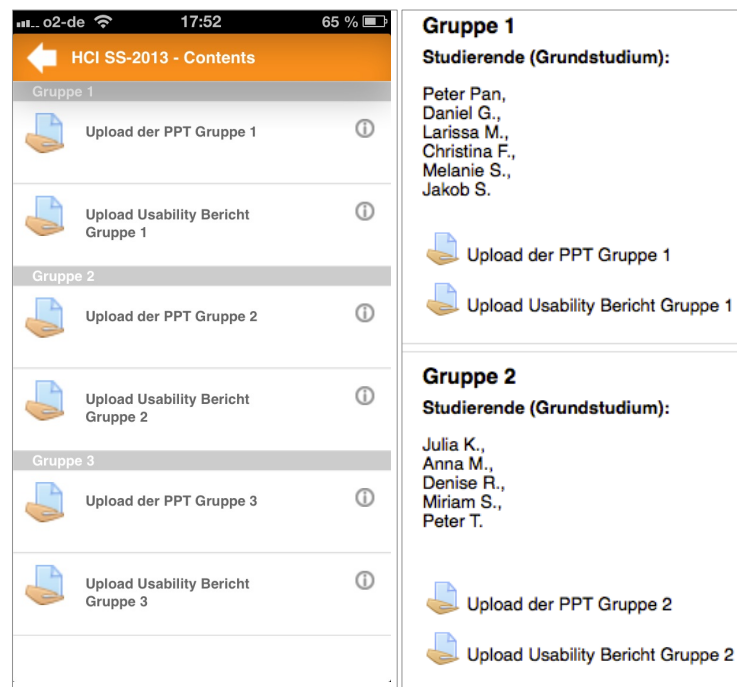


Abbildung 101: Fehlende Gruppeninformationen. Show All (linker Screenshot) und Screenshot des Gruppenbereiches innerhalb der Moodle Plattform (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 6)

Eine Bewertung der Kritizität erfolgt mit 8M, da es sich um ein massives Problem handelt und die App im Kontext der Contentübersicht unbenutzbar ist. Das Problem kann mit einem schätzungsweise mittelmäßigen Aufwand behoben werden.

Lösung des Problems (ID 6)

Alle im Contentbereich der E-Learningplattform angebotenen Informationen müssen auch in *Moodle Mobile 1.2* zur Verfügung stehen. Sollte dies vorerst nicht möglich sein, so muss innerhalb der Plattform auf das etwaige Fehlen von Textelementen hingewiesen werden.

Da diese Information essentiell für den Umgang mit Kursen und den darin enthaltenem Content ist, sollte sie nicht als Zusatzinformation zur Verfügung stehen, sondern per PopUp Meldung beim Betreten eines Contentbereiches erscheinen. Diese Meldung sollte eine Verlinkung zu einer Sekundärseite anbieten, auf der weitere Details erläutert werden. Darüber hinaus sollte auch der Link zur E-Learningplattform zur Verfügung gestellt werden.

Heuristische Evaluation: Problem ID 7

Titel	Irrelevante und fehlerhafte Darstellung von Informationen
Kritizität	2L
Verletzte Heuristiken	1.2, 2.1, 2.2
Verletzte Dialogprinzipien	Aufgabenangemessenheit, Erwartungskonformität
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 102 und Abb. 103

Tabelle 19: Problem ID 7

Das Problem im Detail (ID 7)

Beim Wählen des Info-Icons werden Informationen angezeigt, die dem Nutzer nicht vertraut sind. Darüber hinaus erfolgt eine Auflistung, deren Reihenfolge nicht nachvollziehbar ist.

Die wichtige Information Dateigröße wird am Ende der Liste angezeigt (siehe Abb. 102, links). Der Tooltip ist nicht intuitiv zu schließen, es wird keine *schließen* Option angezeigt, er ist nicht eindeutig dem jeweiligen Info-Icon zugeordnet und ist nicht vollständig sichtbar, wenn ein Info-Icon am Ende der Liste ausgewählt wird (siehe Abb. 102, rechts).

Darüber hinaus überdecken längere Dateinamen die zur Verfügung stehenden Aktionsmöglichkeiten (siehe Abb. 103).

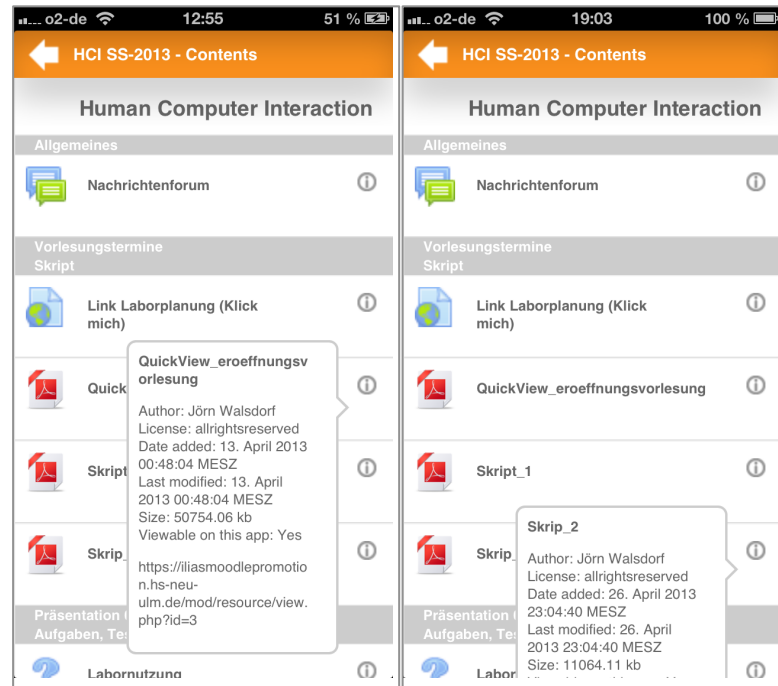


Abbildung 102: Fehlerhafte Darstellung von Informationen. Dokumenteninformation (linker Screenshot) und nicht vollständige Dokumenteninformation (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

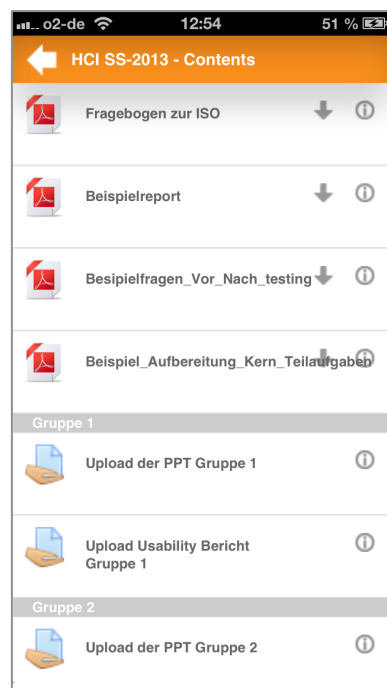


Abbildung 103: Textüberlagerung von Buttons. Quelle: Vergrößerter Bildausschnitt, eigener Screenshot.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 7)

Die Kritizität des Problems wird mit 2L eingestuft, da der Nutzer nur leichte Probleme bei der Zielerreichung hat und dies bei weniger als 10 % auftritt. Der Behebungsaufwand wird mit leicht eingestuft, da nur geringfügige Design- und Implementierungsänderungen notwendig sind.

Lösung des Problems (ID 7)

Die Information Dateigröße sollte an erster Stelle im Tooltip stehen oder direkt auf der Übersichtsseite unter dem jeweiligen Dokument angezeigt werden. Eine Anpassung des Wording innerhalb der Meldung sollte ebenso erfolgen. Die Spitze des Tooltips sollte auf das dazugehörige Info-Icon verweisen. Der Tooltip muss über einen *schließen* Button geschlossen werden können und immer im sichtbaren Bereich des Screens dargestellt werden (ggf. ein AutoScroll nutzen).

Heuristische Evaluation: Problem ID 8

Titel	Login trotz bereits erfolgtem Login erforderlich
Kritizität	5M
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.5, 2.3, 2.6, 7.1, 11.2, 12.1
Verletzte Dialogprinzipien	Aufgabenangemessenheit, Erwartungskonformität, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Lernförderlichkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 104

Tabelle 20: Problem ID 8

Das Problem im Detail (ID 8)

Nimmt der User via Moodle Mobile 1.2 an Tests, Umfragen, Abstimmungen usw. teil (siehe Abb. 104, links), dann ist ein Login auf der mobilen Website von Moodle erforderlich (siehe Abb. 104, rechts).

Dies bedeutet für den Nutzer, dass er gezwungen ist, sich erneut mit dem gleichen Benutzernamen und Passwort einzuloggen, mit dem er bereits bei der App angemeldet ist. Es werden keine Informationen zur Verfügung gestellt, die im

Vorfeld auf diesen Umstand bzw. das zu Grunde liegende Konzept hinweisen oder etwaige Folgen erläutern (Kosten wegen benötigter Onlineverbindung, usw.). Darüber hinaus wird der Benutzer mit einem inkonsistenten Design konfrontiert.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 8)

Die Kritizität des Problems wird mit 5M eingestuft, da das Ziel mit mittelmäßigem Aufwand erreicht werden kann und dieses Problem in 51% - 89% der Nutzung auftritt. Der Aufwand zur Behebung des Problems wird mit mittelmäßig eingestuft, da umfassendere Design- und Implementierungsänderungen erforderlich sind.

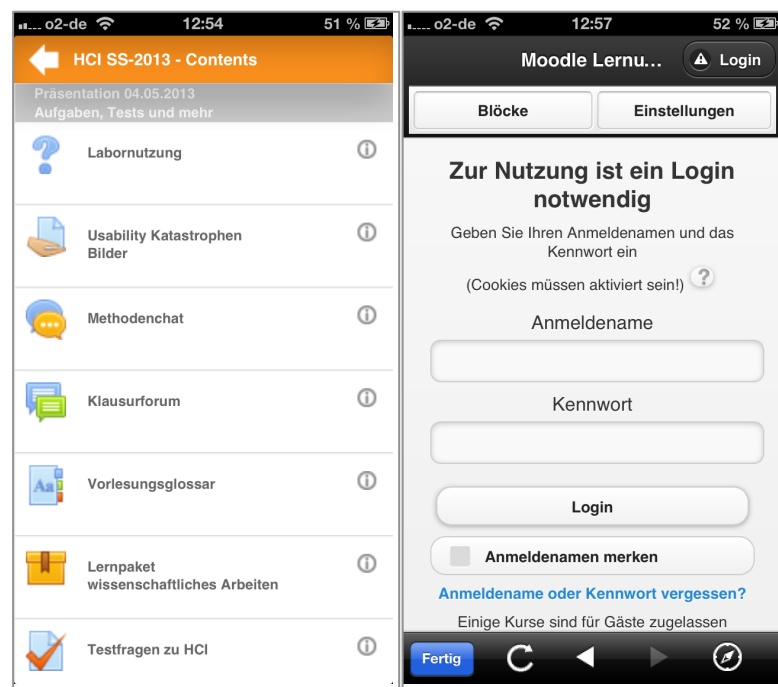


Abbildung 104: Erzwungener Login. Aufgaben (linker Screenshot) und Login externe Website (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Lösung des Problems (ID 8)

Es darf kein weiterer Login erforderlich sein, um die Arbeitsaufgabe absolvieren zu können. Der Benutzername und das Passwort sollten automatisch durch die App an das E-Learningsystem übertragen werden. Das grundlegende Konzept, also eine notwendige Verbindung aus der App heraus zu der E-Learning-Plattform, sollte dem Nutzer mit Hilfe von bereitgestellten Informationen erläutert werden. Dies kann durch ein Pop-Up nach Auswahl eines Aufgabentyps erfolgen

oder bereits einführend in einer früheren Phase der App Nutzung, in der die Einsatzmöglichkeiten von *Moodle Mobile 1.2* und die damit verbundenen Anforderungen vermittelt werden. Design und Layout der M-Learning und E-Learning Anwendungen sollten soweit möglich übereinstimmen, ähnliche Stylesheets geladen werden.

Heuristische Evaluation: Problem ID 9

Titel	Verbindungsprobleme während der Nutzung
Kritizität	7M
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.4, 1.7, 2.5, 8.4,
Verletzte Dialogprinzipien	Fehlertoleranz, Erwartungskonformität, Selbstbeschreibungsfähigkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 105

Tabelle 21: Problem ID 9

Das Problem im Detail (ID 9)

Während der Nutzung von *Moodle Mobile 1.2* erfolgten pro 10 Minutenintervall zirka zwei bis drei Verbindungsabbrüche (siehe Abb. 105). Die Fehlermeldung mit dem Hinweis auf die Notwendigkeit einer Verwendung einer Moodle 2.4 Version ist nicht hilfreich, da die E-Learning Plattform Moodle nachweislich in der Version 2.4.1 betrieben wird. Eine Beschreibung einer alternativ möglichen Ursache für den Verbindungsfehler und dessen Behebung wird nicht angeboten.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 9)

Das Problem wird mit einer Kritizität von 7M bewertet, da das Ziel nur mit erheblichen Problemen erreicht werden kann und dieses Problem in mindestens 90% der Nutzung auftritt. Der Aufwand zur Behebung des Problems wird mit mittelmäßig eingestuft, da vermutlich umfassendere Implementierungsmaßnahmen erforderlich sind.

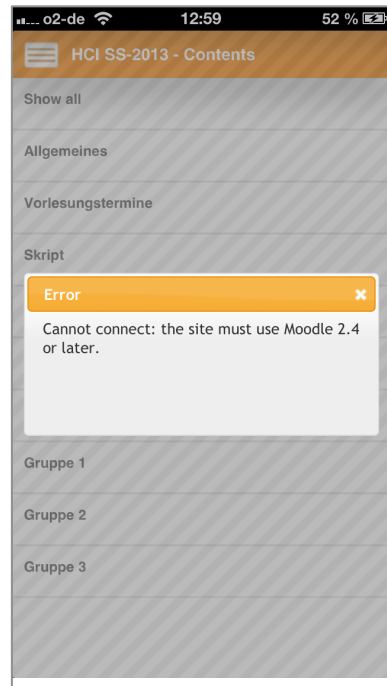


Abbildung 105: Systemabstürze. Quelle: Vergrößerter Bildausschnitt, eigener Screenshot.

Lösung des Problems (ID 9)

Die Systemstabilität muss gewährleistet werden und es gilt die Verbindungsfehler zu analysieren. Die Fehlermeldung muss das tatsächliche Problem widerspiegeln, weitergehende Informationen zu diesem anzeigen und eine Lösung des Problems beschreiben.

Heuristische Evaluation: Problem ID 10

Titel	Kein Nachrichtenempfang in App
Kritizität	7S
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.5, 2.5, 11.1, 11.2, 11.4
Verletzte Dialogprinzipien	Erwartungskonformität, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Lernförderlichkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 106

Tabelle 22: Problem ID 10

Das Problem im Detail (ID 10)

Moodle Mobile 1.2 erlaubt das Versenden von Nachrichten (siehe Abb. 106), allerdings werden diese Nachrichten nicht innerhalb der App verwaltet, sondern nur auf der E-Learning Plattform zur Verfügung gestellt. Ein Empfang von Nachrichten ist in *Moodle Mobile 1.2* nicht möglich. Der Nutzer wird über diese Einschränkungen nicht informiert.

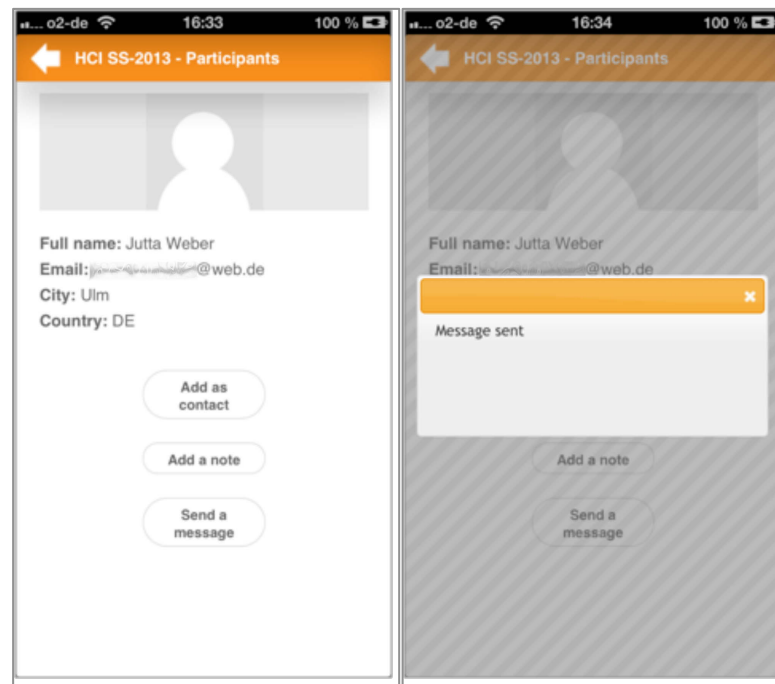


Abbildung 106: Nachrichtenversand. Auswahl Option (linker Screenshot) und Erfolgsmeldung (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 10)

Das Problem wird mit einer Kritizität von 7S bewertet, da das Ziel eine Nachricht zu senden zwar ohne Probleme möglich ist, allerdings diese versandten E-Mails nicht mehr innerhalb der App auffindbar sind und auch keine Mails empfangen werden können. Deswegen wird das Problem als schwerwiegend eingestuft und mit einer Auftrittshäufigkeit von über 90% bewertet. Der Aufwand zur Behebung des Problems wird mit hoch eingestuft, da vermutlich sehr umfangreiche Implementierungen durchgeführt werden müssen.

Lösung des Problems (ID 10)

Das Senden und Empfangen von Nachrichten muss innerhalb *Moodle Mobile 1.2* ermöglicht werden, inkl. einer dazugehörigen Verwaltungsstruktur (Postein- und Ausgang, gesendete Nachrichten, gelöschte Nachrichten, ...).

Bis zur Behebung des Problems muss eine Information zur Verfügung gestellt werden, die vor dem Versenden einer E-Mail darauf hinweist, welches derzeitige Mailkonzept umgesetzt wird.

Heuristische Evaluation: Problem ID 11

Titel	Fehlerhafte Notizfunktion
Kritizität	8M
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.4, 1.7, 8.4
Verletzte Dialogprinzipien	Fehlertoleranz, Erwartungskonformität, Selbstbeschreibungsfähigkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 107

Tabelle 23: Problem ID 11

Das Problem im Detail (ID 11)

Neben dem Versand von Nachrichten stellt *Moodle Mobile 1.2* auch die Funktion *Add a note* zur Verfügung (siehe Abb. 107, links), allerdings ist ein Speichern dieser Anmerkungen nicht möglich (siehe Abb. 107, rechts).

Der in der Fehlermeldung ausformulierte Grund lässt auf Rechteprobleme schließen, aber dies ist nicht der Fall, da mit allen Berechtigungsstufen keine Speicherung von Anmerkungen möglich ist.

Es werden keine weiteren Informationen angeboten, die erläutern, welche Nutzerrolle eine Berechtigung besitzt und auf welche Art und Weise das Problem gelöst werden kann.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 11)

Die Kritizität des Problems wird mit 8M bewertet, da der User die Arbeitsaufgabe nicht erfolgreich bewältigen kann und die Auftrittshäufigkeit bei 100% liegt.

Der Behebungsaufwand wird mit mittel eingeschätzt, da von einer fehlerhaften Implementierung ausgegangen wird und diese, da das Grundkonzept bereits zur Verfügung steht, mit einem mittelmäßigen Aufwand behoben werden kann.

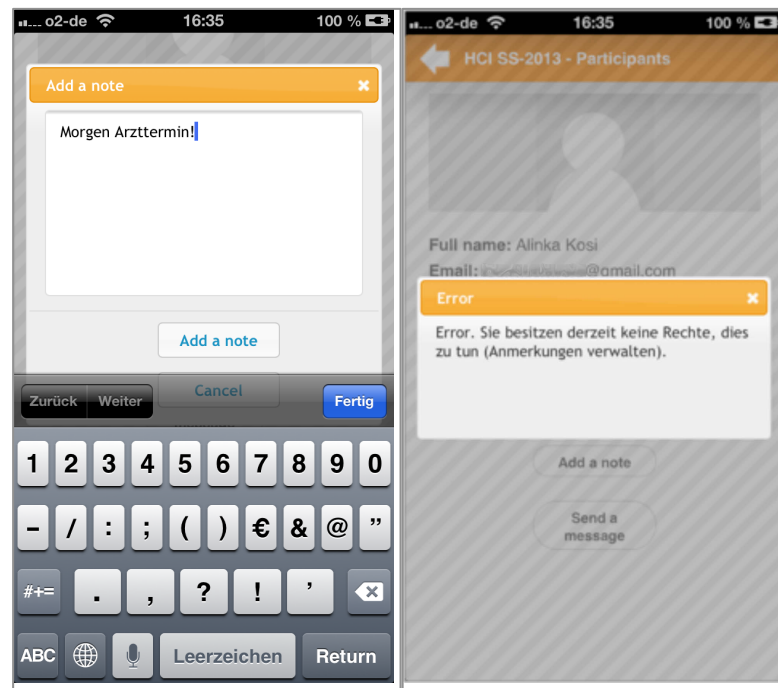


Abbildung 107: Speicherung von Anmerkungen. Notiz schreiben (linker Screenshot) und Fehlermeldung (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Lösung des Problems (ID 11)

Wird für die Rolle *Teilnehmer* die Option *Add a note* zur Verfügung gestellt, dann muss diese im vollen Umfang funktionieren und im Fehlerfall konstruktives Feedback liefern.

Besteht die Absicht, dass diese Option Lernenden nicht zur Verfügung gestellt werden soll, dann darf diese nicht angezeigt werden bzw. auswählbar sein.

Heuristische Evaluation: Problem ID 12

Titel	Adressierte aber nicht existente Ordner (Audio)
Kritizität	8M
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 2.5, 5.2, 11.1, 11.2
Verletzte Dialogprinzipien	Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit, Steuerbarkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 108

Tabelle 24: Problem ID 12

Das Problem im Detail (ID 12)

Moodle Mobile 1.2 bietet die Möglichkeit des Uploads von Audioaufnahmen (siehe Abb. 108, links). Wie beim Upload von Bildern werden die genutzten Begriffe nicht konsistent eingesetzt, da die Speicherung der Dateien im Ordner *Private Files Area* erfolgt, die Erfolgsmeldung jedoch von einer Speicherung in der *Private Area* spricht. Diese beiden Begriffe sind dem Nutzer nicht vertraut. Ein Schließen der Erfolgsmeldung ist nicht möglich und der Uploadprozess lässt sich nicht abbrechen, wird zudem bereits mit Betätigung des Buttons *fertig* (siehe Abb. 108, rechts) ausgeführt. Dies ist kein zu erwartendes Verhalten.

Eine Kontrolle des Uploads oder das Anhören der Audiofiles ist nicht möglich, da innerhalb von *Moodle Mobile 1.2* weder eine *Private Files Area*, noch eine *Private Area* existieren. Die Audiofiles werden ausschließlich innerhalb der Moodle E-Learning Plattform im Bereich *Eigene Dateien* gespeichert. Die App bietet diesbezüglich keine Hinweise an.



Abbildung 108: Speicherung von Audiofiles. Aufnahme läuft (linker Screenshot) und beendete Aufnahme (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 12)

Analog zu der Thematik Bilderupload wird die Kritizität mit 8M eingestuft. Ein Upload kann erfolgreich durchgeführt werden, jedoch sind hochgeladene Audiofiles innerhalb *Moodle Mobile 1.2* nicht auffindbar. Der Aufwand zur Behebung des Problems wird mit mittelmäßig eingeschätzt.

Lösung des Problems (ID 12)

Die Lösung zu dem Problem mit der ID 12 ist gänzlich in der Lösung zu Problem ID 1 enthalten. Begrifflichkeiten müssen konsistent genutzt werden, das Wording überarbeitet und Erfolgsmeldungen angepasst werden. Systemfeedback und Erfolgsmeldungen müssen ebenfalls eine Überarbeitung erfahren. Der Upload muss mit einer Option *Abbrechen* unterbrochen und die Erfolgsmeldung mit der Option *Schließen* geschlossen werden können.

Ein Zugriff auf den Speicherort innerhalb von *Moodle Mobile 1.2* muss möglich sein. Das derzeitige Speicherkonzept muss dem Nutzer kommuniziert werden, beispielsweise unter Zuhilfenahme eines Info-Icons und Pop-Up Contents.

Heuristische Evaluation: Problem ID 13

Titel	Unvollständige Hilfeseiten
Kritizität	8L
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.4, 1.5, 2.2, 2.5, 11.1, 11.2, 11.4, 12.2
Verletzte Dialogprinzipien	Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit, Aufgabenangemessenheit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 109

Tabelle 25: Problem ID 13

Das Problem im Detail (ID 13)

Die Option *Help* (siehe Abb. 109, links) öffnet eine allgemeine webbasierte Hilfeseite zu *Moodle Mobile 1.2* (siehe Abb. 109, rechts) und bietet für 90% der aufgetreten Probleme keine Informationen, Hilfestellungen oder Lösungen an.

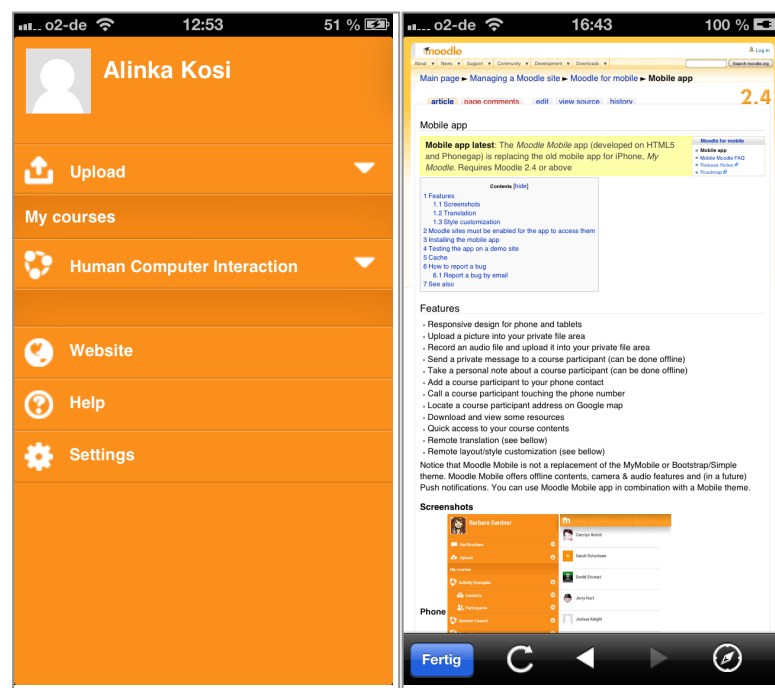


Abbildung 109: Hilfeseite von Moodle Mobile 1.2. Übersichtseite (linker Screenshot) und webbasierte Hilfeseite (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 13)

Die Kritizität wird mit 8L eingestuft, da die derzeit zur Verfügung stehende Hilfe in ca. 90% der Belange keine Hilfestellung bietet. Der Behebungsaufwand wird mit leicht eingeschätzt, da nur Informationserweiterungen erforderlich sind.

Lösung des Problems (ID 13)

Die Hilfeseite sollte überarbeitet werden und muss über allgemeine Informationen hinweg, auch Mobile App Probleme und die dazugehörige Hilfestellungen behandeln.

Strukturell erfolgt eine Trennung zwischen den Bereichen *Mobile App Informationen/Hilfe* und *allgemeine Informationen/Hilfe*.

Heuristische Evaluation: Problem ID 14

Titel	Kein Logout möglich
Kritizität	8M
Verletzte Heuristiken	5.1, 5.2, 11.1, 11.2, 12.2
Verletzte Dialogprinzipien	Steuerbarkeit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 110

Tabelle 26: Problem ID 14

Das Problem im Detail (ID 14)

Ein *Logout* ist in *Moodle Mobile 1.2* nicht möglich. Möchte der Smartphonenuutzer nur temporär eingeloggt bleiben oder einem anderen Nutzer einen Zugriff via App auf Moodle erlauben, so ist eine Deinstallation der App oder ein Löschen der Verbindung zur E-Learningplattform erforderlich (siehe Abb. 110). Vom System oder der Hilfeseite werden keinerlei Informationen über diesen Umstand zur Verfügung gestellt.

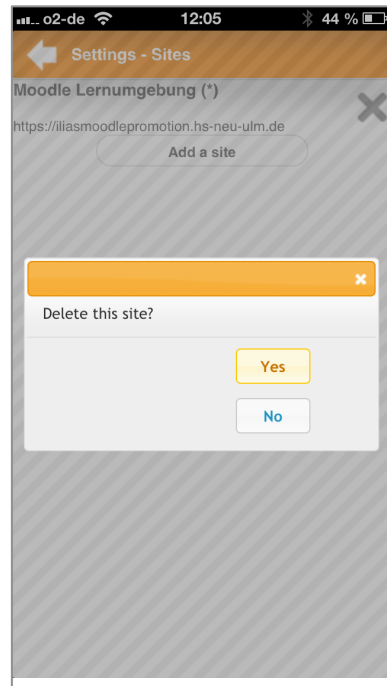


Abbildung 110: Löschen der Verbindung zu Moodle. Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigener Screenshot.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 14)

Eine Bewertung der Kritizität erfolgt mit 8M, da keinem Nutzer ein *Logout* ermöglicht wird, dieses nicht durchführbar ist. Der Aufwand zur Behebung des Problems wird mit mittelmäßig eingeschätzt, da eine Neukonzeption der Nutzerverwaltung und damit verbundene Implementierungen erforderlich sind.

Lösung des Problems (ID 14)

Ein *Logout* Option muss vom System zur Verfügung gestellt und ein Multi-User Konzept umgesetzt werden. Zu diesem Zweck sollte der Login Screen bereits angelegte Verbindungen zur Auswahl anzeigen, so dass nur noch die Eingabe des Benutzernamens und Passwortes erforderlich sind. Bis zur Behebung des Problems muss das derzeitige Benutzerverwaltungskonzept auf der Hilfeseite und an den relevanten Stellen der App (z.B. Login, Hinzufügen einer neuen Plattform) erläutert werden.

8.2.2 Heuristische Evaluation: Moodle Mobile 1.2 (Webbereich)

Moodle Mobile 1.2 ist eine sogenannte hybride iPhone App, d.h. Webelemente werden via Browser innerhalb der App. zur Verfügung gestellt und mit App-typischen Navigationselementen (Tab-Leiste und/oder Navigationsleiste) erweitert (siehe Abb. 111, links).

Die Einbindung der Moodle Mobile Website ermöglicht das Absolvieren von Aufgaben, Umfragen, Abstimmungen oder Tests in *Moodle Mobile 1.2*.

Aus diesem Grund werden die relevanten Bestandteile der Mobile Website ebenfalls einer heuristischen Evaluation unterzogen und in diesem Kapitel behandelt.

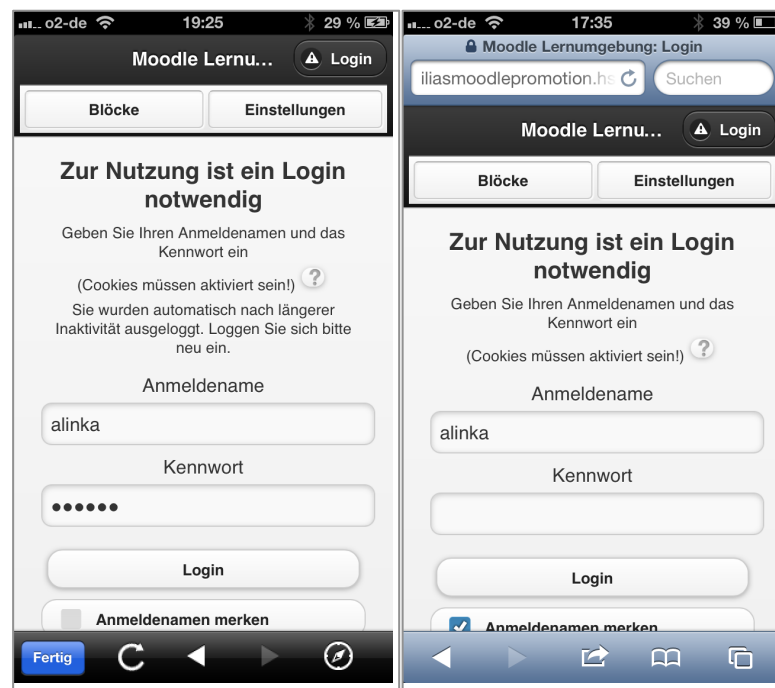


Abbildung 111: Login Moodle Mobile Website. Website in Moodle Mobile 1.2 eingebettet (linker Screenshot) und Website in Safari (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einführend ein Überblick aller nach Kritizität gelisteten Usability-Probleme des Webbereiches (siehe Tabelle 27).

Kritizität	Problem ID	Titel
8S	17	Bilderupload nur bedingt möglich und fehlerhafte Darstellung
8S	19	Methode Lernpakete nicht benutzbar
8S	20	Aufgabe Dokumentenupload nicht möglich
8M	18	Methode Chat nicht benutzbar
7M	16	Design und Wording führen zu Testabbruch
2L	15	Fehlerhafte Darstellung, Auswahl nicht möglich

Tabelle 27: Kritizität HE (Webbereich)

Heuristische Evaluation: Problem ID 15

Titel	Fehlerhafte Darstellung, Auswahl nicht möglich
Kritizität	2L
Verletzte Heuristiken	1.7, 2.2, 3.2, 12.1
Verletzte Dialogprinzipien	Aufgabenangemessenheit, Fehlertoleranz, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 112

Tabelle 28: Problem ID 15

Das Problem im Detail (ID 15)

Nach Auswahl der Option Nachrichtenforum (siehe Abb. 112, links) werden Nachrichtentitel auf der Mobile Website durch einen Counter überlagert (siehe Abb. 112, rechts).

Darüber hinaus ist das Feld *Thema* auswählbar, ohne jedoch eine damit verbundene Aktion zur Verfügung zu stellen. Feedback oder Informationen diesbezüglich werden nicht angeboten.

Es werden Informationen zur Verfügung gestellt, die für die Aufgabenerledigung irrelevant sind. Dies wären die Optionen Einstellungen, Navigation, Kalender und Mitteilungen.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 15)

Die Kritizität wird mit 2L bewertet, da das Problem leicht umgangen werden kann, in weniger als 50% der Nutzung auftritt und nur mit einem geringen Behebungsaufwand gerechnet werden muss.

Lösung des Problems (ID 15)

Fehlerhafte Implementierungen und Stylesheets müssen identifiziert und überarbeitet werden. Textlängenbegrenzungen oder erzwungene Zeilenumbrüche können das Problem lösen. Der Button *Thema* sollte nicht als Button, sondern als Überschrift angezeigt werden.

Design- und Navigationselemente der mobilen Website sollten nur dann angezeigt werden, wenn sie zur Aufgabenerledigung beitragen, d.h. im Frame der aus *Moodle Mobile 1.2* geöffnet wird, muss nur die jeweils gewünschte Aufgabe angezeigt werden und nicht die komplette Standardwebsite.

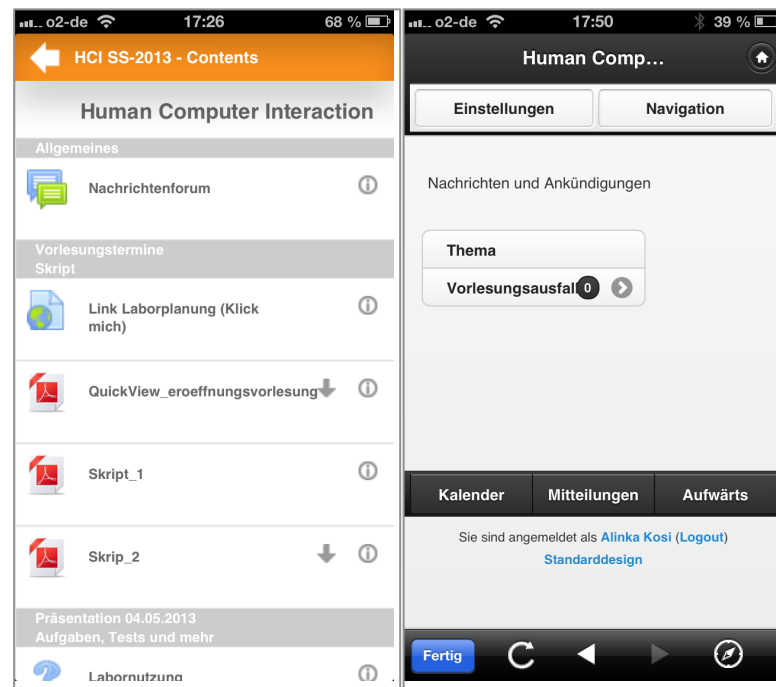


Abbildung 112: Nachrichtenforum. Übersicht Vorlesungscontent in Moodle Mobile 1.2 (linker Screenshot) und Ansicht überlagerter Nachrichtentitel in Moodle Mobile Website (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Heuristische Evaluation: Problem ID 16

Titel	Design und Wording führen zu Testabbruch
Kritizität	7M
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.4, 5.2, 5.3, 7.6, 12.1, 12.2
Verletzte Dialogprinzipien	Aufgabenangemessenheit, Fehlertoleranz, Steuerbarkeit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 113

Tabelle 29: Problem ID 16

Das Problem im Detail (ID 16)

Befindet sich der Nutzer innerhalb einer Umfrage und möchte diese abschließen, dann suggeriert der Button *Fertig* in der *Moodle Mobile 1.2* eigenen Tab-Leiste, dass dort eine Beendigung erfolgen kann (siehe Abb. 113). Diese Aktion führt den Nutzer jedoch auf die *Moodle Mobile 1.2* Übersichtsseite zurück (siehe Abb. 112,

links). Zusätzlich wird der Test nicht abgespeichert und kann nicht am letzten Punkt fortgesetzt werden.

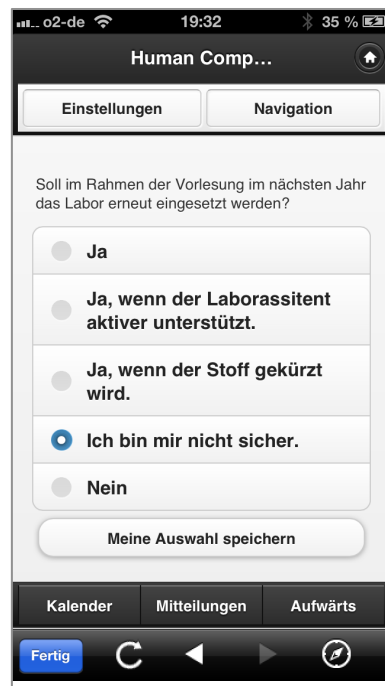


Abbildung 113: Umfrageansicht. Platzierung des Buttons Fertig in der Tab-Leiste. Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 16)

Eine Bewertung der Kritizität erfolgt mit 7S, da es sich um ein schwerwiegendes Problem handelt, welches in 90% der Anwendungsfälle oder öfters auftritt. Der Behebungsaufwand wird auf Grund der nur wenig notwendigen Änderungen als mittelmäßig eingestuft.

Lösung des Problems (ID 16)

Das Wording sollte bei allen Aufgabentypen von *Fertig* in *Home* geändert werden, damit keine Fehlinterpretationen mehr möglich sind. Als Call-to-Action sollte die Option *Meine Auswahl speichern* gekennzeichnet sein, beispielsweise durch eine farbliche Hervorhebung des Buttons. *Fertig* (bzw. *Home*) sollten im Umkehrschluss keine oder eine geringere farbliche Hervorhebung erhalten.

Wird die Umfrageseite verlassen, sei es nun gewollt oder per Fehlklick, dann muss eine Meldung mit dem Hinweis auf das Nicht-Abspeichern des aktuellen

Umfragezustandes angezeigt werden. Im Idealfall erfolgt eine automatische Speicherung des letzten Umfragezustandes.

Heuristische Evaluation: Problem ID 17

Titel	Bilderupload nur bedingt möglich und fehlerhafte Darstellung
Kritizität	8S
Verletzte Heuristiken	1.1, 1.7, 2.2, 2.6, 5.5, 6.1, 7.4, 11.2, 12.1, 12.2
Verletzte Dialogprinzipien	Aufgabenangemessenheit, Fehlertoleranz, Steuerbarkeit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 114 und Abb. 115

Tabelle 30: Problem ID 17

Das Problem im Detail (ID 17)

Die Erfüllung der Aufgabe Bilderupload (siehe Abb. 114, links) ist nur bedingt möglich, da die Option *Datei hinzufügen* (siehe Abb. 114, rechts) ausschließlich einen Zugriff auf den Ordner *Eigene Dateien* der E-Learning Plattform zulässt. Ein direkter Upload via Smartphone ist nicht möglich. Es wird zu keinem Zeitpunkt der Interaktion eine Information über diese Einschränkung oder eine etwaige Problemlösung zur Verfügung gestellt.

Die angebotene Funktion *Drag&Drop* ist mit dem Smartphone nicht umsetzbar (siehe Abb. 114, rechts).

Darüber hinaus erfolgt eine fehlerhafte Darstellung des Ordners *Eigene Dateien*. Eine komplette Übersicht aller gespeicherten Dateien wird in diesem nicht umgesetzt (siehe Abb. 115).

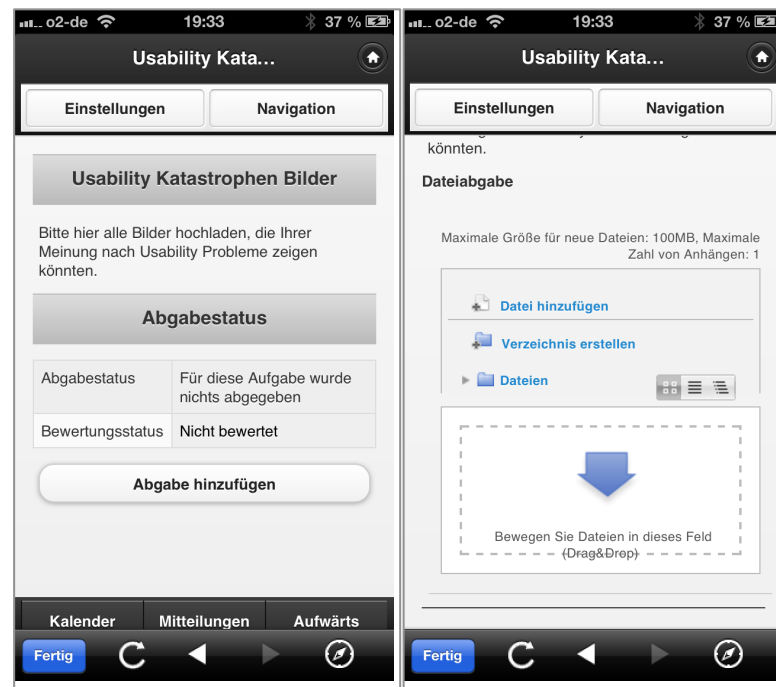


Abbildung 114: Bilderupload. Aufgabe Bilderupload (linker Screenshot) und Dokumentenauswahl (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

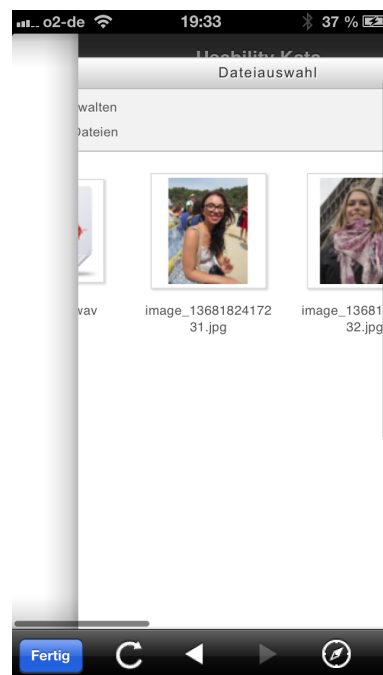


Abbildung 115: Eigene Dateien. Fehlerhafte Darstellung des Ordners Eigene Dateien Quelle: Vergrößerter Bildausschnitt, eigener Screenshot.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 17)

Eine Einstufung der Kritizität erfolgt mit der Stufe 8S. In der vorliegenden Version ist die Upload-Funktion im Rahmen der Aufgabenerledigung

unverwendbar und dieser Umstand tritt bei 90% oder mehr Anwendungsfällen auf. Es kann mit einem hohen Behebungsaufwand gerechnet werden, da eine umfangreiche Anpassung des Konzeptes und der Implementierung erforderlich sind.

Lösung des Problems (ID 17)

Dem Nutzer muss die Möglichkeit geboten werden, Bilder direkt via Smartphone in die jeweilige Aufgabe hochladen zu können. Das System muss dem Nutzer Informationen zur Verfügung stellen, die das Konzept der Bilderverwaltung erklären (Info-Icon, Pop-Up, o.ä.). Die Funktionalität *Drag&Drop* sollte entfernt und eine fehlerfreie Ansicht innerhalb des *Eigene Dateien* Bereiches umgesetzt werden.

Heuristische Evaluation: Problem ID 18

Titel	Methode Chat nicht benutzbar
Kritizität	8M
Verletzte Heuristiken	1.1, 5.7, 12.1
Verletzte Dialogprinzipien	Selbstbeschreibungsfähigkeit, Individualisierbarkeit
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 116

Tabelle 31: Problem ID 18

Das Problem im Detail (ID 18)

Ein Anwenden des zur Verfügung stehenden Chats (siehe Abb. 116, links) ist innerhalb *Moodle Mobile 1.2* bzw. in der eingebetteten mobile Webversion nicht möglich. Nach dem Betreten des Chatrooms wird dieser in der desktopoptimierten Webversion angezeigt, ohne eine Skalierung bzw. Anpassung an das Medium mobiles Endgerät.

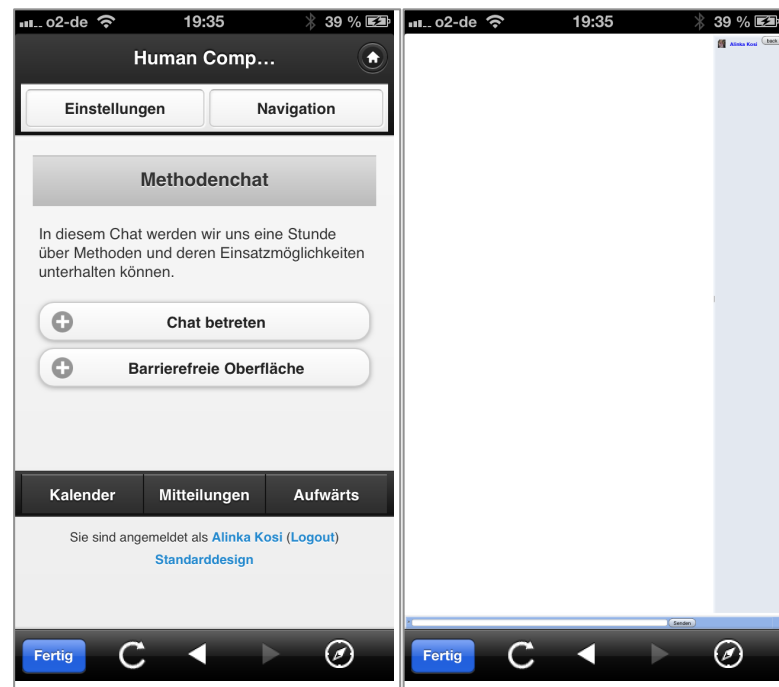


Abbildung 116: Methodenchat. Zutritt zu Chatraum (linker Screenshot) und Chatoberfläche (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 18)

Die Kritizität wird mit 8M bewertet, da der Chat unbenutzbar ist und dies in mehr als 90% der Fälle auftritt.

Der Aufwand zur Behebung des Problems ist niedrig, da gegebenenfalls nur Stylesheetänderungen erforderlich sind.

Lösung des Problems (ID 18)

Der Chat bzw. die Chatelemente müssen in einer auf mobile Endgeräte abgestimmten Art und Weise angezeigt werden, d.h. Interaktions- und Anzeigeelemente sollten diesbezüglich angepasst werden.

Heuristische Evaluation: Problem ID 19

Titel	Methode Lernpakete nicht benutzbar
Kritizität	8S
Verletzte Heuristiken	1.7, 3.1, 12.1, 12.2
Verletzte Dialogprinzipien	Fehlertoleranz, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 117

Tabelle 32: Problem ID 19

Das Problem im Detail (ID 19)

Zur Verfügung stehenden Lernpakete (siehe Abb. 117, links) sind nicht benutzbar, da Navigationselemente nicht richtig dargestellt und nicht auswählbar sind (siehe Abb. 117, rechts). Es erfolgt kein Systemfeedback und es werden keine Informationen zur Problembehandlung zur Verfügung gestellt.



Abbildung 117: Lernpakete. Auswahl Lernpaket (linker Screenshot) und geöffnetes Lernpaket (rechter Screenshot). Quelle: Vergrößerte Bildausschnitte, eigene Screenshots.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 19)

Eine Einstufung der Kritizität wird mit 8S bewertet, da Lernpakete im Rahmen des Mobile Learning nicht benutzt werden können und ein schätzungsweise großer Aufwand zur Problembehebung erforderlich ist.

Lösung des Problems (ID 19)

Bei diesem Problem handelt es sich um ein Usabilityproblem welches seine Ursache in einer fehlerhaften Implementierung bzw. Darstellung findet.

Aus diesem Grund sind eine Überprüfung, Fehlerbehebung und ein abschließendes Testing dieser beiden Komponenten erforderlich. Solange diese Problem auftritt muss eine Meldung erfolgen, in der auf die Lernpaketproblematik hingewiesen wird und eine Durchführung des Lernpaketes auf der E-Learning Plattform empfohlen wird.

Heuristische Evaluation: Problem ID 20

Titel	Aufgabe Dokumentenupload nicht möglich
Kritizität	8S
Verletzte Heuristiken	1.1, 3.2, 12.1
Verletzte Dialogprinzipien	Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität
Abbildung Nr.	Siehe Abb. 118

Tabelle 33: Problem ID 20

Das Problem im Detail (ID 20)

Die zuvor definierte Aufgabe Dokumentupload kann nicht erfolgreich absolviert werden, da keine aktive Upload-Funktion zur Verfügung steht (siehe Abb. 118). Systemseitig werden weder Informationen über diesen Umstand noch Lösungen bereitgestellt.



Abbildung 118: Dokumentenupload. Fehlende Uploadfunktion. Quelle: Vergrößerter Bildausschnitt, eigener Screenshot.

Einstufung der Kritizität des Problems (ID 20)

Die Kritizität muss mit 8S eingestuft werden. Ein Upload ist nicht möglich und die Arbeitsaufgabe kann nicht erfolgreich durchgeführt werden. Der Aufwand zur Problembeseitigung wird mit sehr hoch eingeschätzt.

Lösung des Problems (ID 20)

Die Uploadfunktion sollte implementiert bzw. die zugrundeliegenden Fehler müssen beseitigt werden. Darüber hinaus muss ein Hinweis erfolgen, der Auskunft darüber gibt, dass ein Upload via Mobile Website zur Zeit nicht möglich ist und dies über die originäre Plattform erfolgen muss.

8.3 Kritische Würdigung

In der derzeitigen Entwicklungsstufe von Moodle Mobile 1.2 können die in den vorangestellten Kapiteln eruierten Möglichkeiten von M-Learning gar nicht oder nicht zufriedenstellend genutzt werden. Die durchschnittliche Kritizitätsstufe von je sieben zeigt deutlich, dass im nativen und hybriden Appbereich massive Usabilityprobleme existieren, die den Einsatz von Moodle Mobile 1.2 als

Lehrwerkzeug ausschließen. Neben funktionalen Problemen, die als Ursache für einen Großteil der Usabilityprobleme identifiziert werden können, zeichnen sich auch die nicht nachvollziehbare Navigations- und Informationsarchitektur und das Fehlen von elementaren M- und E-Learning Bestandteilen für diesen Umstand verantwortlich.

Es lässt sich feststellen, dass auch ohne funktionale Fehler der Einsatz einer hybriden App nur bedingt zu empfehlen und eine Umsetzung innerhalb eines Mediums zu bevorzugen ist. Eine im Rahmen der Vorbereitungsphase der Heuristischen Evaluation durchgeführte Untersuchung der webbasierten und auf mobile Endgeräte optimierten Version von Moodle hat gezeigt, dass sich diese derzeit ebenfalls auf Grund von schwerwiegenden Usability-Problemen nicht für den mobilen Einsatz eignet.

Dies ist sehr unbefriedigend, da in Kapitel vier der vorliegenden Arbeit eine Vielzahl von Einsatzszenarien vorgestellt werden, die ihre Anwendung im mobilen Lernkontext finden können und zudem Kapitel sieben zeigt, dass es einen sehr hohen Akzeptanzgrad gegenüber M-Learning gibt, gar seitens der Studierenden ein Bedarf diesbezüglich existiert.

9 Zusammenfassung und Fazit

9.1 Zusammenfassung

Wie die vorliegende Arbeit zeigt, erweitert M-Learning den klassischen Frontalunterricht mit seinem handlungs- und kompetenzorientierten Lernmodell. Lernende können nunmehr stärker in den Lernprozess mit einbezogen werden und es erfolgt eine Abkehr von reinem Faktenwissen hin zu handlungsorientiertem Wissen. Werden jedoch nur die gleichen Inhalte mit Hilfe von neuen Medien präsentiert und die gleichen Lehr- und Lernmethoden genutzt, dann bekommen die Modelle nur einen neuen Rahmen und einen anderen technologischen Kontext. Aus diesem Grund bedarf M-Learning hinsichtlich der Gestaltung von Lehr- und Lernszenarien einer sorgfältigen methodischen und didaktischen Aufbereitung, die den mobilen Kontext und die damit verbundenen Einschränkungen und Herausforderungen berücksichtigen.

Mobiles Lernen unterliegt der Besonderheit, dass das Lernen keinen räumlichen Restriktionen unterliegt, auch an Orten stattfinden kann, die für das Lernen als ungeeignet erscheinen und die wiederum selbst das Lernen beeinflussen. Die Arbeit zeigt, dass die Kontextkategorien in irrelevanten, formalisierten, physischen und sozialisierenden Kontext unterteilt werden können.

Wird der *irrelevante Kontext* untersucht, so lässt sich feststellen, dass Umgebungs- und Lernkontext in keiner kausalen Beziehung zueinander stehen. Im irrelevanten Kontext steht die Bereitstellung von Lernmaterialien im Mittelpunkt, kann somit im weitesten Sinne als E-Learning auf einem anderen Endgerät betrachtet werden. Wie sinnvoll Mobile Learning im irrelevanten Kontext ist, lässt sich nicht mit absoluter Sicherheit feststellen. Lernzeiten hängen hierbei maßgeblich von der Existenz eines zur Verfügung stehenden Zeitfensters und dessen Qualität ab. Zeitfenster wie Warte- oder Transferzeiten, sog. Leer- bzw. Totzeiten, sind wiederum vielen äußeren Einflussfaktoren unterworfen. Ist beispielsweise ein Lern- oder Lehrkapitel noch nicht abgeschlossen, bevor das öffentliche Verkehrsmittel sein Ziel erreicht, so sind Lerneinheiten nur wenig sinnvoll. Äußere Einflussfaktoren wie Lärm, schlechte Lichtverhältnisse oder auch fehlende Netz-Konnektivität, aber auch innere, wie beispielsweise

psychische, sind darüber hinaus beim irrelevanten Kontext als Negativfaktoren anzusehen.

Der Einsatz von mobilen Endgeräten im Klassenraum oder auch virtuellem Raum ist Bestandteil des *formalisierten Kontextes*. Hierbei besteht kein inhaltlicher Zusammenhang zwischen Lernstoff und Klassenraum. Der Klassenraum wirkt sich aber organisatorisch auf das Lernen aus, denn das Lernen findet synchron innerhalb eines physischen oder virtuellen Raumes statt. Dieses Prinzip entspricht am ehesten dem, was unter klassischem Lernen verstanden wird, allerdings in aufgelockerter Form. Lernende konsumieren passiv das vom Lehrenden Vorgetragene. Spricht man in diesem Zusammenhang von aufgelockert, so sind damit insbesondere Aktivierungsmaßnahmen gemeint, die Lernende aktiver mit in die Vorlesungen einbeziehen. Ein Beispiel hierfür sind Classroom Response Systeme (CRS), die in unterschiedlichen Varianten ihren Einsatz finden können. Neben einer Aktivierung ist aber auch die Motivation der Lernenden eine Hauptfunktion des Lehrens. Dies bedingt eine lernerzentrierte Ausrichtung des Unterrichtes, welche auf Grund von Teilnehmerzahl oder Vorlesungsaalgröße oftmals nur schwierig umsetzbar ist. Um direktes Feedback und eine Transparenz von der Gesamtheit der Studierenden erhalten zu können, müssen hierzu Aktivierungsmaßnahmen wie beispielsweise das Verwenden eines Quiz, einer Umfrage oder einer Abstimmung ihren Einsatz finden. Als weiteres Werkzeug zur Aktivierung ist die Integration von Web 2.0 Elementen in die Vorlesung geeignet. Insbesondere mobile Microblogging, wie beispielsweise Twitter, kann als Feedbackkanal in Vorlesungen eingesetzt werden. Der Einsatz von Microblogging führt zu einer Verbesserung der Klassendynamik.

Steht das Lernen inhaltlich in Verbindung mit der Umgebung, Orten, Objekten, Ressourcen, Personen o.ä., dann wird von *physischem Kontext* gesprochen. Lernende selbst sind Bestandteil dieses physischen Raumes, aber auch die mobilen Gegenstände. Ein besonderes Kennzeichen dieser Lernform ist der Widerspruch gegenüber der generellen Charakteristik des mobilen Lernens, denn das Lernen kann nicht überall und immer stattfinden, sondern nur an einem spezifischen Ort. Lernen im Museum, im Zoo oder während einer Stadtführung wären exemplarische Anwendungsfelder für den physischen Kontext. Die physische Umgebung wird nicht ausgeblendet, lässt sich durch den Einsatz

mobiler Endgeräte anreichern und nimmt somit eine aktive Rolle ein. Der Lernende eignet sich Wissen explorierend an.

Die allgegenwärtige Möglichkeit der Kommunikation zwischen Personen mit mobilen Endgeräten schafft die Basis für das Lernen im *sozialisierenden Kontext*. Lernen im sozialen Kontext ermöglicht das kollaborative Lernen und die Zusammenarbeit zwischen Lernenden. Diese organisieren und sozialisieren sich selbst mit Hilfe der digitalen Kommunikationsmittel, um zusammenarbeiten zu können. Das Web 2.0 und soziale Netzwerke bieten Möglichkeiten, die im sozialisierenden Kontext Anwendung finden können. Microblogging (z.B. Twitter) fördert den intellektuellen Austausch unter den Studierenden und verbessert die soziale Interaktion in Gruppenarbeiten. Darüber hinaus wird das prozessorientierte Lernen gefördert, da Lernende aktiv Ideen und Gedanken entwickeln und posten können. Facebook bietet die Möglichkeit der Arbeitsgruppenbildung, d.h. auch Personen, die nicht miteinander „befreundet“ sind, können dieser offenen oder geschlossenen Gruppe beitreten. Darüber hinaus enthält Facebook alle sozialen und technologischen Elemente eines Lern-Management-Systems. Klassische LMS (z.B. Moodle) können dadurch fast vollständig durch Facebook ersetzt werden. Es lässt sich feststellen, dass die meisten Mobile Learning Angebote für den irrelevanten Kontext angeboten werden. Ursächlich hierfür sind eine mögliche Umsetzung ohne großen Aufwand und die geringen Kosten. Zudem ist das irrelevante Lernen, als passiv konsumierende Lernart, die Lernmethode, die den meisten Lernenden bekannt ist.

Teleteaching als synchrone Lernform ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Lehrveranstaltung durch einen Lehrenden an einem bestimmten Ort abgehalten wird und von Lernenden an einem anderen Ort gehört und/oder gesehen werden kann. Dieser virtuelle Frontalunterricht kann im Rahmen von M-Learning prinzipiell umgesetzt werden. Eine Anwendung erscheint aber nur wenig sinnvoll, da es der Erfüllung technologischer und kontextueller Anforderungen bedarf. Mobile Endgeräte müssen in der Lage sein das gestreamte Videoformat abspielen zu können und darüber hinaus müssen in ausreichendem Maße Akkulaufzeit, Bandbreite und eine permanente Netzabdeckung zur Verfügung stehen. Unter

Berücksichtigung dieser Anforderungen ist eine Umsetzung von Teleteaching im Rahmen von M-Learning abzulehnen. Zudem beschneidet die Notwendigkeit einer permanent vorhandenen Netzabdeckung und einer hohen Bandbreite die Mobilität der Lernenden.

Die sowohl asynchron als auch synchron durchführbare Lernform *Teletutoring* ist nur teilweise in M-Learning überführbar. Lernende arbeiten größtenteils selbstgesteuert mit Lernunterlagen, die mittels der M-Learning-Plattform zur Verfügung gestellt werden und kontaktieren bei Bedarf einen Tutor mit ihrem mobilen Endgerät. Der Tutor kann hierbei Nachfragen beantworten, organisatorische, technische oder inhaltliche Aufgaben übernehmen. Einschränkungen beim Einsatz im Rahmen von M-Learning ergeben sich beim synchronen Part des Teletutoring. So muss während einer Lerneinheit der gleiche Bildschirminhalt synchron auf dem mobilen Endgerät des Lernenden und Tutor angezeigt werden. Verteiltes kooperatives Lernen als eine erweiterte Form des betreuten Teletutoring, ist durch die Betreuung von Lerngruppen durch den Tutor gekennzeichnet und unterliegt den gleichen Restriktionen wie Teletutoring. In beiden Fällen sind nur die asynchronen Bestandteile des Lernens voll für M-Learning geeignet.

Telelearning als reine asynchrone Form des Lernens, lässt sich vollständig mit Hilfe von M-Learning umsetzen. Der Lernende kann selbstgesteuert und zeit- und ortsunabhängig via mobilem Endgerät auf Lernmaterialien zurückgreifen. Die auf dem Mobilgerät dargestellten Materialien bedürfen lediglich einer Anpassung an das mobile Endgerät und den jeweiligen Lernkontext. Insbesondere im irrelevanten Kontext findet Telelearning seinen Einsatz, schöpft somit nicht alle Möglichkeiten des mobilen Lernens aus und kann eher als eine angepasste Darstellung von E-Learning Inhalten auf einem mobilen Endgerät verstanden werden. Die didaktischen Regeln des E-Learnings (Multimedia-, Kontiguitäts-, Modalitäts-, Redundanz-, Kohärenz- und Personalisierungsprinzip) finden vollständig Anwendung im Rahmen von M-Learning.

Gewicht und Transportfähigkeit können bei mobilen Endgeräten als vernachlässigbar angesehen werden, da die neusten Gerätegenerationen in ihrer

Anwendung durch diese Faktoren nicht mehr eingeschränkt werden. Die Robustheit ist insbesondere bei intensiv genutzten Classroom Response Systems von hoher Bedeutung, da diese nicht immer dem vorgesehenen pfleglichen Umgang unterliegen.

Die Netzwerkkonnektivität ist die wichtigste Eigenschaft mobiler Endgeräte. Mobilfunk-technologien wie GSM, GPRS, UMTS, HSDPA und LTE stehen in Summe fast flächendeckend zur Verfügung und werden mit Optionen zur Verbindung zu drahtlosen Netzwerken wie Bluetooth oder WLAN erweitert. Die Konnektivität ist insbesondere für die Übertragung der anfallenden Datenmengen und der Kommunikation zwischen Lernenden von hoher Bedeutung. Die meisten mobilen Endgeräte sind in der Lage diese Datenmengen adäquat zu verarbeiten, d.h. sie besitzen genügend Arbeitsspeicher, Speicherplatz und Prozessorressourcen. Als Problem muss angesehen werden, dass die Netzwerkverbindung durch die Bewegung des Nutzers instabil sein kann oder manchmal auch gar nicht zur Verfügung steht.

Die Gerätegröße, insbesondere die kleine Displaygröße, stellt die größte Herausforderung im Umgang mit mobilen Systemen dar. Damit die Nutzer den Bildschirm effektiv nutzen können, muss eine entsprechende grafische Gestaltung und inhaltliche Strukturierung erfolgen. Darüber hinaus müssen die Bildschirme in der Lage sein, multimediale Datenausgaben zuzulassen, so dass sie neben reinen Textausgaben auch die Wiedergabe von Photos oder anderem Bildmaterial ermöglichen. Der Einsatz von T9 oder ähnlichen Eingabeunterstützungen beseitigt seitens der Eingabe nur geringfügig Probleme, da kleine Tasten, mit einem geringen Abstand zueinander und Mehrfachbelegung, eine Nutzung erschweren. Abhilfe schaffen hierbei integrierte Wörterbücher, die alternativen zu eingegebenen Wörtern vorschlagen oder Rechtschreibkorrekturen. Bei Touchscreens stellt das Verfahren „Swype“ einen Lösungsansatz dar, da die Texteingabe nunmehr durch das Überfahren von Buchstaben auf dem Bildschirm ermöglicht wird, welches zu einer Erhöhung des Eingabetempos führt. Sprache zur Steuerung von mobilen Endgeräten und zur Texteingabe gewinnt immer mehr an Bedeutung und entwickelt sich stetig weiter. Mobile Konzepte müssen diese neue Möglichkeit der Mensch Maschine Interaktion berücksichtigen. Wird der physische Kontext betrachtet so ergeben sich auch Anforderungen bezüglich des

Sensing. Eine Vielzahl von neueren mobilen Endgeräten verfügt bereits über einen integrierten GPS Sensor, der den Einsatz mobiler Endgeräte in einem breiten Spektrum des physischen Kontextes ermöglicht.

Nahezu alle Studierenden setzen sich in verschiedensten Formen und Ausmaße mit dem Lehrstoff auseinander und es lässt sich feststellen, dass mobiles Lernen, im Sinne von physischer Mobilität, für Studierende von großer Bedeutung ist. Die Lernortwahl erfolgt dabei in der Regel lernkontextabhängig, d.h. Lernorte werden bezüglich ihrer Eignung für das jeweilige Lernvorhaben ausgewählt. Darüber hinaus erfolgt aber auch eine lernortabhängige Auswahl der für diesen Zweck geeigneten Lernmethode. Während es für Studenten, die im Park lernen, vielleicht sinnvoll erscheint einen Text anzubieten, der online gelesen werden kann, ist es für einen Studenten im Wartezimmer interessanter, einen kurzen Multiple-Choice Test durchzuführen. Die Aussage, dass keiner der Befragten mit mobilen Anwendungen lernt und alle E-Learning nur selten bis gelegentlich nutzen, ist eine weitere Herausforderung, der sich Lehrende stellen müssen. Studierende sind mobil, sie lernen mobil, allerdings findet in diesem Kontext E-Learning nur bedingt seinen Einsatz. Ein bloßes Bereitstellen von Informationen genügt den Ansprüchen und Erwartungen der Studierenden nicht. Die Umfrage zeigt, dass E-Learning-Systeme derzeit eher zum Vorlesungsmanagement eingesetzt werden. Lern- und Lehrmethoden des E-Learning spielen dabei nur eine untergeordnete Rolle. Da nur 75% der Lehrenden einen E-Learning-Kurs nutzen und nur 10% der Studierenden der Aussage zustimmen, dass die Hochschule sie im Lernprozess unterstützt, ergibt sich ein zwingender Handlungsbedarf.

Die hohe Durchdringung des sozialen Netzwerkes Facebook bei Studierenden und Lehrenden bietet an, Überlegungen hinsichtlich einer Einbeziehung in die Vorlesung und Vor- und Nachbereitungsphase zu führen. Soziale Netzwerke haben bereits Einzug in Vorlesungen gehalten, allerdings nur zu privaten Zwecken, ohne im Zusammenhang mit Vorlesungsinhalten zu stehen. Dies generiert auch neue Möglichkeiten, denn ein bereits in Gebrauch befindliches Medium kann leichter in die Vorlesung integriert werden. Als nützlichstes

Lernverfahren wurde die Lerngruppe gewählt. Daraus lässt sich folgern, dass kollaboratives Lernen durch eine M-Learning Lösung unterstützt werden muss. Bei der Frage nach geeigneten mobilen Endgeräten für mobiles Lernen landen die Smartphones auf Rang vier und finden gänzlich oder größtenteils keine Berücksichtigung als lernunterstützendes Medium. Allerdings besitzen ca. 85% der Studierenden und Lehrenden ein Smartphone, d.h. der Einsatz von M-Learning Maßnahmen ermöglicht eine große Zielgruppenerreichung. Bei Smartphones stellt laut Umfrageergebnis insbesondere das zu kleine Display das Hauptproblem dar. Die Displaygröße und andere technische Rahmenbedingungen dürfen vorerst als wenig veränderlich angesehen werden. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass alle veränderbaren Aspekte soweit wie möglich optimiert werden müssen. Insbesondere der schlechten Bedienbarkeit fällt hier eine hohe Bedeutung zu. Zudem wird M-Learning derzeit mehr oder minder als Studiums- und Dokumentenorganisationswerkzeug verstanden. Die Umfrage zeigt, dass Studierende M-Learning nicht ablehnend gegenüber stehen und durchaus einen möglichen Mehrwert erkennen können, wenngleich dieser momentan nicht im Lernen als solches, sondern eher in der Studiumsorganisation beheimatet ist.

Die Thematik Mobile Usability wird derzeit in der Fachliteratur in nicht ausreichender Form behandelt. Elementare Usability Anforderungen, die im Umgang mit Desktop-Systemen bereits etabliert erschienen, stehen im Kontext mobiler Endgeräte wieder in besonderer Art und Weise im Fokus. Treffen anzuwendende Gestaltgesetze im Rahmen von Desktopanwendungen noch auf eine Bildschirmgröße, die eine Mannigfaltigkeit an Gestaltungsmöglichkeiten zulässt und leichte Fehler verzeiht, so setzt die begrenzte Displaygröße von mobilen Endgeräten eine noch genauere und intensivere Beschäftigung mit der Thematik voraus.

Mobile Endgeräte sind durch die physische Bewegungsfreiheit und die mobile Interaktion gekennzeichnet. In einer nicht Büro-Umgebung sind auch hier die Besonderheiten der Gestaltgesetze umso genauer zu berücksichtigen (z.B. Kontrastwahl auf Grund von erhöhter Sonneneinstrahlung). Mobile Interaktionen können zudem häufig unterbrochen oder fragmentiert werden, da sie stark kontextabhängig sind und in Umgebungen stattfinden, die unter Umständen nur

bedingt geeignet sind. In Bezug auf Haptik, Betriebssystem- und Softwaredesign treten mobile Endgeräte in den verschiedensten Ausprägungen auf und unterwerfen sich nicht in dem Maße gängigen Konventionen, wie dies im Bereich des Web- und Softwaredesigns der Fall ist. Was für einen Anwendungsentwickler als sinnvolle und folgerichtige Lösung erscheint, stellt sich für Benutzer nicht immer in gleicher Weise dar.

Die Heuristische Evaluation zeigt, dass die zuvor eruierten Möglichkeiten mit der evaluierten M-Learning-Umgebung nicht oder nicht zufriedenstellend genutzt werden können. Eine durchschnittliche Kritizitätsstufe von je sieben zeigt deutlich, dass im nativen und hybriden App-Bereich massive Usability-Probleme existieren, die den Einsatz der getesteten Lernplattform als Lehrwerkzeug ausschließen. Neben funktionalen Problemen, die als Ursache für einen Großteil der Usabilityprobleme identifiziert werden können, zeichnen sich auch die nicht nachvollziehbare Navigations- und Informationsarchitektur und das Fehlen von elementaren M- und E-Learning Bestandteilen für diesen Umstand verantwortlich. Es lässt sich feststellen, dass auch ohne funktionale Fehler, eine Darstellung mit Hilfe einer App der browserbasierten Anwendung vorzuziehen ist, da Apps sich auf das jeweilige mobile Endgerät anpassen lassen und in den meisten Fällen eine höhere Performance bieten. Browserbasierte Anwendungen bedürfen einer Internetverbindung, belasten den Nutzer mit Ladezeiten und Datenkosten. Eine im Rahmen der Vorbereitungsphase der Heuristischen Evaluation durchgeführte Untersuchung der webbasierten und auf mobile Endgeräte optimierten Version von Moodle hat gezeigt, dass sich diese derzeit ebenfalls nicht für den mobilen Einsatz eignet.

Dies ist sehr unbefriedigend, da in Kapitel vier der vorliegenden Arbeit eine Vielzahl von Einsatzszenarien vorgestellt werden, die ihre Anwendung im mobilen Lernkontext finden können. Kapitel sieben zeigt zudem, dass es einen sehr hohen Akzeptanzgrad gegenüber M-Learning gibt, seitens der Studierenden gar ein Bedarf diesbezüglich existiert.

9.2 Fazit

Die herkömmlichen Möglichkeiten des klassischen Frontalunterrichtes bedürfen zweifelslos einer Erweiterung, da die fortschreitende Technisierung innerhalb des privaten und universitären Umfeldes eigendynamisch neue Erwartungen und Anforderungen an das Lernen und Lehren stellt. Getragen wird dies zudem durch Studierende, die neuen Medien gegenüber sehr aufgeschlossen sind, als Early Adopters neue Technologien an die Hochschulen bringen.

Die Untersuchung des Themengebietes M-Learning zeigt aber deutlich, dass sich im deutschsprachigen Raum mobiles Lernen noch in einer sehr frühen Phase befindet, meist nur wenige Kenntnisse in diesem Bereich existieren. Eine Umsetzung im irrelevanten Kontext, wie es derzeit bei Moodle Mobile 1.2 erfolgt, stellt keine Lösung für das mobile Lernen dar, da das Präsentieren von E-Learning Content auf einem Smartphone, nicht ansatzweise die Möglichkeiten des M-Learning ausschöpft. Insbesondere die Aktivierung und Motivation von Studierenden im formalisierten Kontext kann als große Chance verstanden werden und reichert den Frontalunterricht in vielerlei Hinsicht an. In einem ersten Schritt CRS Systeme einzusetzen, die in ihrer einfachsten Ausführung nur Frage-Antwort Konzepte anbieten und als App auf Smartphones ausgeführt werden können, erscheint im universitären Umfeld als sehr sinnvoll.

Darüber hinaus zeigt die vorliegende Arbeit, dass es als sehr wichtig angesehen werden muss, dass M-Learning Verantwortliche ein Verständnis für die strukturelle und didaktische Eigenständigkeit von M-Learning besitzen, denn die Lernform M-Learning hat nur teilweise Gemeinsamkeiten mit E-Learning Strukturen. Wird dieses Verständnis in ein schlüssiges M-Learningkonzept überführt und den Lehrenden näher gebracht, dann ist seitens dieser eine Akzeptanzsteigerung zu erwarten. Insbesondere das Konzept und die kontextabhängigen Einsatzmöglichkeiten sind von sehr hoher Bedeutung, da Lehrende und Studierende M-Learning nur dann nutzen, wenn für die jeweilige Seite ein Mehrwert erkennbar ist.

Desweiteren muss den Endanwendern ein gebrauchstaugliches M-Learning Tool zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund müssen Anbieter von M-Learning-Systemen der technologischen Einschränkung Displaygröße mehr

Aufmerksamkeit schenken und Usabilitykriterien in der Planungs- und Entwicklungsphase berücksichtigen.

Sowohl M- als auch E-Learning müssen klassische und seit Jahrhunderten bekannte Lern- und Lehrvorgehensweisen in einem gewissen Sinne reformieren. M-Learning muss aber für Hochschulen zukünftig einen hohen Stellenwert besitzen, da diese Lehr- und Lernform nicht nur ein Alleinstellungsmerkmal einer Hochschule sein kann. Vielmehr ist es erforderlich sich dieser Thematik zu widmen, weil es die Aufgabe der Hochschulen ist, Wissen zu schaffen und dieses auf einem möglichst effektiven und effizienten Weg den Studierenden zu vermitteln.

Weiteren Forschungsbedarf sieht der Autor der vorliegenden Arbeit insbesondere im Themenbereich „Mobilität im sozialen und physischen Raum“. Mobile Endgeräte sind in gewissem Maße kulturelle Einrichtungen; sie vermitteln alltägliche Erfahrungen in sozialen und physischen Räumen und sie erlauben eine unterschiedliche Form von Kontrolle.

Die Antwort auf die Fragen, wie Menschen den sozialen und öffentlichen Raum und andere Menschen in diesen Räumen wahrnehmen und wie sie mit ihnen interagieren, sind ebenso interessant wie die Frage danach, welche Auswirkungen die neuen Technologien auf das Individuum selbst haben. Schafft beispielsweise ein mobiles Endgerät einen eigenen privaten Raum in einem öffentlichen Raum? Die Beantwortung dieser Fragen steht in direktem Bezug zu den in der vorliegenden Arbeit eruierten Kontexten.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien" (Copy)	Electric Paper
Teil 1: Erfahrungen mit E-Learning (Lehrende) [Fortsetzung]		
1.10 Integrieren Sie soziale Netzwerke in ihre Vorlesung und/oder E-Learning?		
	oft bis sehr oft	seiten bis gelegentlich
Twitter.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facebook.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
andere Netzwerke.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teil 2: Erfahrungen mit M-Learning (Lehrende)		
2.1 Folgende Medien kenne ich?		
	ja	nein
Notebooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bücher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computer (stationäres System).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skript/Mitschriften/Folien.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Konsolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobiletelefon.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Audiooplayer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Netbooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PDA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Folgende Medien besitze ich?		
	ja	nein
Notebooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bücher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computer (stationäres System).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skript/Mitschriften/Folien.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Konsolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobiletelefon.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Audiooplayer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Netbooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PDA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Wie oft setzen Sie folgende Medien zur ihrer Weiterbildung ein?		
	oft bis sehr oft	seiten bis gelegentlich
Notebooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bücher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computer (stationäres System).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skript/Mitschriften/Folien.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Konsolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobiletelefon.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Audiooplayer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Netbooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PDA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F168U21350P2PL0V0
19.04.2013, Seite 2/4




Abbildung 120: Zweite Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien" [Copy]	Electric Paper
Teil 2: Erfahrungen mit M-Learning (Lehrende) [Fortsetzung]		
2.4 Welche Formen oder Angebote eignen sich ihrer Meinung nach für mobiles Lernen (z.B. während Wartezeiten, Transfer,...)?		
	eignen sich voll und ganz	eignen sich nur mittelmäßig
		eignen sich nicht
Lesen von Texten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Materialien (von Dozenten).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sprachkurse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chat mit Studierenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chat mit Dozenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e-mail-Austausch mit Studierenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e-Mail-Austausch mit Dozenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalenderfunktion / Erinnerungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von Dokumenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von Präsentationen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellen von Übungsaufgaben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellen von News.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Multiple-Choice Fragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Richtig-Falsch Fragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Textaufgaben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Austausch von Dokumenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 Welche Vorteile bietet Ihrer Meinung nach M-Learning?		
	großer Vorteil	weder noch
		wenig bis kein Vorteil
Ortsunabhängigkeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitunabhängigkeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfacher Datenaustausch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Immer aktuelle News.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfacher Zugriff auf Daten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Terminüberblick.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Immer verfügbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hohe Sicherheit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Effektives Lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steigerung Lernerfolg.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selbstbestimmte Lerngeschwindigkeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intensives Lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interaktivität.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesamtübersicht über Vorlesungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

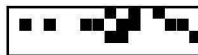


Abbildung 121: Dritte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien" [Copy]	Electric Paper
Teil 2: Erfahrungen mit M-Learning (Lehrende) [Fortsetzung]		

2.6 Welche Nachteile bietet Ihrer Meinung nach M-Learning?

	großer Nachteil	weder noch	wenig bis kein Nachteil
zu kleine Displaygröße.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu wenige WLAN Verbindungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu langsame Internetverbindungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu hohe Internet / Datenvolumenkosten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht passende Datenvolumenpakete.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schwierige Lernerfolgskontrolle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu geringe Funk-Netzabdeckung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu geringe Verbreitung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unpersönliches Lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht ausreichend verfügbare Programme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu wenig Interaktionsmöglichkeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Selbstdisziplin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht verbreitet genug.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht effektiv genug.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu geringe Speichergröße.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist schwierig zu bedienen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.7 Welche mobilen Endgeräte sind Ihrer Meinung nach am Besten zum mobilen Lernen geeignet?

	eignen sich voll und ganz	Eignung nur mittelmäßig	eignen sich nicht
Notebooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Netbooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internetfähige Mobiltelefone.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Audioplayer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Konsolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Abbildung 122: Vierte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien"	Electric Paper
Hochschule Neu-Ulm		Joern Walsdorf
Fragebogen Diss 2012		

Markieren Sie so: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.
 Korrektur: ☐ ☒ ☒ ☒ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Teil 1: Demografische Daten (Studierende)

1.1 Wie alt sind Sie? ☐ 17 - 20 ☐ 21 - 26 ☐ 27 oder älter
☐ keine Angaben

1.2 Welchen Studiengang belegen Sie?
☐ Informationsmanagement ☐ BWL (Logistik) ☐ BWL (allgemein)
☐ Informatik ☐ Wirtschaftsingenieurwesen ☐ Medieninformatik

1.3 In welchem Semester studieren Sie? ☐ 1. - 3. Semester ☐ 4. - 6. Semester ☐ 7. Semester oder höher

Teil 2: Fragen bezüglich des Lernverhaltens (Studierende)

2.1 Wieviele Stunden pro Woche lernen Sie? ☐ 0 - 2 ☐ 3 - 5 ☐ 6 - 9
☐ 10 oder mehr

2.2 Bereiten Sie besuchte Vorlesungen nach? ☐ Ja ☐ Nein ☐ Gelegentlich

2.3 Wieviele Stunden pro Woche wenden Sie auf, um sich auf Vorlesungen vorzubereiten? ☐ 0 - 2 ☐ 3 - 5 ☐ 6 - 9
☐ 10 oder mehr

2.4 Wo lernen Sie für Tests oder Klausuren?

	oft bis sehr oft	selten bis gelegentlich	nie
An der Hochschule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zu Hause.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Bibliothek.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Vorlesungssaal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unterwegs (Bahn/Bus/Zug/o.ä.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Café (oder ähnlich).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Park (oder ähnlich).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während Wartezeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.5 Wo bereiten Sie Vorlesungen vor bzw. nach?

	oft bis sehr oft	selten bis gelegentlich	nie
An der Hochschule.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zu Hause.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Bibliothek.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Vorlesungssaal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unterwegs (Bahn/Bus/Zug/o.ä.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Café (oder ähnlich).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Park (oder ähnlich).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Während Wartezeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F163U22054P1PL0V0
19.04.2013, Seite 1/6

Abbildung 123: Fünfte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien"	Electric Paper
--------	--	----------------

Teil 2: Fragen bezüglich des Lernverhaltens (Studierende) [Fortsetzung]

2.6 Wie bzw. womit lernen Sie?

	oft bis sehr oft	selten bis gelegentlich	nie
In Lerngruppen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit mobilen Anwendungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Präsenzveranstaltungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onlinesuche und Recherche.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorlesungsskript, Unterlagen vom Dozenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lernplattformen (E-Learning o.ä.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Books o.ä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foren (hochschulintern).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foren (extern).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere Anwendungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.7 Wie nützlich finden Sie die Lernmethoden?

	sehr nützlich	mittelmäßig nützlich	nicht nützlich
In Lerngruppen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit mobilen Anwendungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Präsenzveranstaltungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onlinesuche und Recherche.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorlesungsskript, Unterlagen vom Dozenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lernplattformen (E-Learning o.ä.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Books o.ä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foren (hochschulintern).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foren (extern).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere Anwendungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.8 Wie sehr stimmen Sie der Aussage zu, dass ihre Hochschule Sie optimal im Lernprozess unterstützt?

☐ Stimme voll und ganz zu ☐ Stimme teilweise zu ☐ Stimme eher nicht zu

Teil 3: Erfahrungen mit E-Learning (Studierende)

3.1 Sie kennen den Begriff E-Learning? ☐ Ja ☐ Nein ☐ Nicht sicher

3.2 An ihrer Hochschule wird E-Learning eingesetzt? ☐ Ja ☐ Nein ☐ Ich weiß es nicht

3.3 Wieviel Prozent Ihrer Dozenten nutzen E-Learning?

Keiner	ca. 10%	ca. 25%	ca. 33%	ca. 50%	ca. 66%	ca. 75%	ca. 90%	Alle	Keine Ahnung
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4 Haben Sie sich schon einmal für einen E-Learning Kurs eingeschrieben? ☐ Ja ☐ Nein ☐ Weiß nicht mehr

Abbildung 124: Sechste Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien"	Electric Paper
--------	--	----------------

Teil 3: Erfahrungen mit E-Learning (Studierende)
 [Fortsetzung]

3.5 Wofür nutzt ihr Dozent die E-Learning Plattform?

	oft bis sehr oft	selten bis gelegentlich	nie
Bereitstellung Skript.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung andere Dokumente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zur Bildung von Gruppen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Um Umfragen durchzuführen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Um Feedback zu geben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zur Kontaktaufnahme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zum Chat mit Studierenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Um Aufgaben einzusammeln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Um Abstimmungen durchzuführen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Um Tests durchzuführen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Um Projekte zu bewerten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere Aktivitäten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.6 Sind Sie Mitglied bei Facebook? ☐ Ja ☐ Nein

3.7 Besitzen Sie einen Twitter-Account? ☐ Ja ☐ Nein

3.8 Sind Sie Mitglied bei einem anderen sozialen Netzwerk? ☐ Ja ☐ Nein

3.9 Haben Sie schon einmal Facebook während der Vorlesung auf einem Smartphone oder Tablet genutzt und stand diese Nutzung nicht im Zusammenhang mit dem Vorlesungsinhalt? ☐ Ja ☐ Nein

3.10 Integriert ihr Dozent soziale Netzwerke in seine Vorlesung und/oder E-Learning?

	oft bis sehr oft	selten bis gelegentlich	nie
Twitter.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facebook.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
andere Netzwerke.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Teil 4: Erfahrungen mit M-Learning (Studierende)

4.1 Folgende Medien kenne ich?

	ja	nein
Notebooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bücher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computer (stationäres System).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skript/Mitschriften/Folien.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Konsolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobiletelefon.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Audioplayer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Netbooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PDA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F163U22054P3PL0V0
19.04.2013, Seite 3/3

Abbildung 125: Siebte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien"	Electric Paper	
Teil 4: Erfahrungen mit M-Learning (Studierende) [Fortsetzung]			
4.2 Folgende Medien besitze ich?			
Notebooks.	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Bücher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Computer (stationäres System).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Skript/Mitschriften/Folien.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mobile Konsolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mobiletelefon.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Audioplayer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Netbooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Smartphones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tablets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PDA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.3 Wie oft setzen Sie folgende Medien zum Lernen ein?			
Notebooks.	oft bis sehr oft <input type="checkbox"/>	selten bis gelegentlich <input type="checkbox"/>	nie <input type="checkbox"/>
Bücher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computer (stationäres System).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skript/Mitschriften/Folien.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Konsolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobiletelefon.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Audioplayer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Netbooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PDA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4 Welche Formen oder Angebote eignen sich ihrer Meinung nach für mobiles Lernen (z.B. während Wartezeiten, Transfer,...)?			
Lesen von Texten.	eignen sich voll und ganz <input type="checkbox"/>	Eignung nur mittelmäßig <input type="checkbox"/>	eignen sich nicht <input type="checkbox"/>
Materialien von Dozenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sprachkurse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chat mit Studierenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chat mit Dozenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e-mail-Austausch mit Studierenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e-Mail-Austausch mit Dozenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalenderfunktion / Erinnerungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von Dokumenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von Präsentationen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellen von Übungsaufgaben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellen von News.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Multiple-Choice Fragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Richtig-Falsch Fragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Textaufgaben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Austausch von Dokumenten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F163U22054P4PL0V0

19.04.2013, Seite 4/6

Abbildung 126: Achte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien"	Electric Paper
Teil 4: Erfahrungen mit M-Learning (Studierende) [Fortsetzung]		

4.5 Welche Vorteile bietet Ihrer Meinung nach M-Learning?

	großer Vorteil	weder noch	wenig bis kein Vorteil
Ortsunabhängigkeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitunabhängigkeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfacher Datenaustausch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Immer aktuelle News.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfacher Zugriff auf Daten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Terminüberblick.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Immer verfügbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hohe Sicherheit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Effektives Lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steigerung Lernerfolg.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selbstbestimmte Lerngeschwindigkeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intensives Lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interaktivität.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesamtübersicht über Vorlesungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.6 Welche Nachteile bietet Ihrer Meinung nach M-Learning?

	großer Nachteil	weder noch	wenig bis kein Nachteil
zu kleine Displaygröße.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu wenige WLAN Verbindungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu langsame Internetverbindungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu hohe Internet / Datenvolumenkosten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht passende Datenvolumenpakete.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schwierige Lernerfolgskontrolle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu geringe Funk-Netzabdeckung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu geringe Verbreitung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unpersönliches Lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht ausreichend verfügbare Programme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu wenig Interaktionsmöglichkeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Selbstdisziplin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht verbreitet genug.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht effektiv genug.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zu geringe Speichergröße.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ist schwierig zu bedienen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F163U22054P5PL0V0
19.04.2013, Seite 5/6

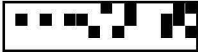


Abbildung 127: Neunte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.

EvaSys	"Erhebung der Nutzung und Akzeptanz von elektronischen Medien"	Electric Paper
Teil 4: Erfahrungen mit M-Learning (Studierende) [Fortsetzung]		

4.7 Welche mobilen Endgeräte sind ihrer Meinung nach am Besten zum mobilen Lernen geeignet?

	eignen sich voll und ganz	Eignung nur mittelmäßig	eignen sich nicht
Notebooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Netbooks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internetfähige Mobiltelefone.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Audiooplayer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Konsolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

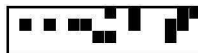


Abbildung 128: Zehnte Seite des mit Hilfe von EvaSys erstellten Fragebogens.

Anhang B: Heuristiken nach Schneider (DIN EN ISO 9241-110)

1	Textgestaltung und Formulierung (inkl. Rückmeldungen und Erläuterungen)	Dialogprinzip
1.1	Leiten die in jedem Dialogschritt angezeigten Informationen den Benutzer zu einem erfolgreichen Aufgabenabschluss?	SB
1.2	Verwendet das System für den Benutzer vertraute Begriffe?	EK
1.3	Sind die Art und Länge der Rückmeldungen auf die Benutzerbelange angepasst?	EK
1.4	Sind die Rückmeldungen objektiv und konstruktiv?	EK
1.5	Ermöglichen die Rückmeldungen und Erläuterungen dem Benutzer dadurch ein konzeptuelles Verständnis von dem System erlangen zu können?	LF
1.6	Werden Rückmeldungen bezüglich Nutzerhandlungen gegeben, wenn Zwischenschritte oder das Endergebnis erreicht wurde?	LF
1.7	Erfolgt im Fehlerfall eine Erläuterung des Fehlers und wie dieser behoben werden kann?	FT
1.8	Ist der Umfang einer Fehlermeldung durch den Benutzer anpassbar?	IK
1.9	Können Benutzer Begriffe und Terminologien, wenn zweckmäßig, ändern oder neu erstellen?	IK

Tabelle 34: Textgestaltung und Formulierung. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 219f.

2	Informationsanordnung und Strukturierung (Anzeige von Informationen)	Dialogprinzip
2.1	Werden nur für die Aufgabenerledigung hilfreiche Informationen angezeigt?	AA
2.2	Werden unwichtige Informationen nicht angezeigt?	AA
2.3	Werden nur die Dialogschritte angeboten, die notwendig sind?	AA
2.4	Sind Masken und Anzeigen so gestaltet, wie ihre Quelldokumente – wenn vorhanden?	AA
2.5	Müssen Nutzer externe Quellen oder externe Information heranziehen, um die Arbeitsaufgabe bewältigen zu können?	SB
2.6	Wird der Dialog mit einer minimalen Eingabe von Informationen ermöglicht und kann die Arbeitsaufgabe mit minimalen Lernaufwand absolviert werden?	LF
2.7	Ist es möglich, dass der Benutzer die Darstellung der Informationen in Bezug auf Typ und Format ändern kann?	IK
2.8	Kann der Benutzer, wenn zweckmäßig, Dialogelemente verändern, hinzufügen oder neu ordnen, an seine individuellen Bedürfnisse anpassen, um die Arbeitsaufgabe zu erledigen?	IK

Tabelle 35: Informationsanordnung und Strukturierung. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider.
 Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110.
 Berlin: Beuth Verlag, S. 221f.

3	Meldungen und Systemreaktionen	Dialogprinzip
3.1	Werden dem Nutzer Zustandsänderungen des Systems angezeigt, z.B. wann Eingaben erwartet werden, ein Überblick über die nächsten Dialogschritte o.ä.?	SB
3.2	Erfolgt auf Nutzeraktionen eine unmittelbare passende Rückmeldung (soweit dies den Erwartungen eines Nutzers entspricht)?	EK
3.3	Werden dem Nutzer bei zu erwartenden längeren Antwortzeiten entsprechende Meldungen angezeigt?	EK
3.4	Werden Eingabefehler angezeigt bzw. unterstützt das System den Nutzer bei der Vermeidung von Fehlern?	FT

Tabelle 36: Meldungen und Systemreaktionen. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 223.

4	Eingabe- und Formatinformationen	Dialogprinzip
4.1	Bei Verlangen einer Eingabe: Wird dem Benutzer vom System eine Information über die zu erwartende Eingabe bereitgestellt?	SB
4.2	Wird der Benutzer über die erforderlichen Eingabeformate und Einheiten informiert?	SB
4.3	Entsprechen die Formate geeigneten kulturellen und sprachlichen Konventionen?	EK

Tabelle 37: Eingabe- und Formatinformationen. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 224.

5	Spezielle Dialog- und Bedienfunktionen	Dialogprinzip
5.1	Kann der Benutzer die Geschwindigkeit der Interaktion bestimmen, wird diese nicht vom System vorgegeben?	SK
5.2	Besitzt der Benutzer die Kontrolle über einen Dialog, kann er entscheiden wann dieser fortgesetzt wird?	SK
5.3	Wird dem Nutzer nach einer Unterbrechung ermöglicht den Dialog an einem von ihm gewählten Wiederaufnahmepunkt fortzusetzen (falls es die Arbeitsaufgabe erlaubt)?	SK
5.4	Ist es möglich wenigstens den letzten Dialogschritt rückgängig machen zu können (soweit Handlungsschritte reversibel sind und falls der Nutzungskontext dies erfordert)?	SK
5.5	Kann der Benutzer bei einer großen Datenmenge, die für die Arbeitsaufgabe von Bedeutung ist, die Anzeige der dargestellten Datenmenge steuern?	SK
5.6	Sind die Originaldaten noch verfügbar, wenn der Nutzer Daten verändert hat (wenn dies für die Arbeitsaufgabe erforderlich ist)?	SK
5.7	Wird dem Benutzer die Möglichkeit geboten, Dialoge an seine Benutzerbelange anpassen zu können?	IK
5.8	Kann der Benutzer zwischen verschiedenen Formen der Darstellung wählen (wenn dies für verschiedene Benutzerbelange förderlich ist)?	IK
5.9	Wird dem Benutzer die Möglichkeit geboten, soweit zweckmäßig, die Geschwindigkeit von dynamischen Ein- oder Ausgaben an seine persönlichen Bedürfnisse anpassen zu können?	IK
5.10	Können individuelle Einstellung wieder rückgängig gemacht werden, kann ein Dialog auf die ursprünglichen Einstellungen zurückgesetzt werden?	IK

Tabelle 38: Spezielle Dialog- und Bedienfunktionen. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider.
 Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110.
 Berlin: Beuth Verlag, S. 225f.

6	Steuerelementeauswahl	Dialogprinzip
6.1	Ist die Form der Eingabe und Ausgabe der Arbeitsangabe angepasst?	AA

Tabelle 39: Steuerelementeauswahl. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 227.

7	Verhalten von Steuerelementen und Dialogen	Dialogprinzip
7.1	Sind das Dialogverhalten und die Informationsdarstellung innerhalb von Arbeitsaufgaben bzw. ähnlichen Aufgaben konsistent?	EK
7.2	Ist der Cursor dort positioniert, wo der Benutzer ihn auf Grund der Arbeitsaufgabe und der aktuellen Situation erwartet?	EK
7.3	Kann der Benutzer Dialogschritte ohne negative Folgen ausprobieren (wenn dies zur Arbeitsaufgabe und den Lernzielen passt)?	LF
7.4	Ist es dem Benutzer möglich mit dem interaktiven System zu interagieren ohne dass dieses in einen undefinierten Systemzustand übergeht?	FT
7.5	Überprüft das interaktive System die Gültigkeit und Korrektheit von Daten, bevor es die Eingabe verarbeitet?	FT
7.6	Werden beim Durchführen von Handlungen, die schwerwiegende Auswirkungen nach sich ziehen, vom System Informationen diesbezüglich angeboten und wird eine erneute Bestätigung angefordert?	FT
7.7	Kann der Benutzer, wenn zweckmäßig, zwischen unterschiedlichen Dialogtechniken wählen?	IK
7.8	Ist es dem Benutzer möglich, das Niveau und die Methode der Interaktion zu wählen, so dass diese am Besten seinen Bedürfnissen entsprechen?	IK

Tabelle 40: Verhalten von Steuerelementen und Dialogen. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 227f.

8	Verhalten von Steuerelementen bei Eingabefehlern	Dialogprinzip
8.1	Steht eine aktive Unterstützung zur Fehlerbeseitigung zur Verfügung – dort wo diese typischerweise auftreten können?	FT
8.2	Korrigiert das System automatisch Fehler? Wenn es dies tut, wird dies dem Benutzer mitgeteilt und hat dieser die Möglichkeit den Fehler selbst zu korrigieren?	FT
8.3	Hat der Benutzer die Möglichkeit die Fehlerkorrektur zurückzustellen oder den Fehler unkorrigiert zu lassen (es sei denn die Korrektur ist erforderlich, um den Dialog zu beenden)?	FT
8.4	Werden dem Benutzer auf Anfrage zusätzliche Informationen zum Fehler und dessen Beseitigung gegeben?	FT
8.5	Muss der Nutzer nur die zur Fehlerbehebung nötigen Schritte unternehmen, sind diese auf ein Minimum reduziert?	FT

Tabelle 41: Verhalten von Steuerelementen und Eingabefeldern. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 229.

9	Defaultwerte und häufig genutzte Informationen und Einstellungen	Dialogprinzip
9.1	Werden Eingabewerte, die für die Aufgabenerledigung typisch sind, dem Benutzer schon als voreingestellte Werte zur Verfügung gestellt?	AA
9.2	Kann der Nutzer, wenn es für die Aufgabe erforderlich ist, voreingestellte Werte ändern?	SB

Tabelle 42: Defaultwerte und häufig genutzte Informationen und Einstellungen. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 230.

10	Ein- und Ausgabegeräte – Kommunikationsarten	Dialogprinzip
10.1	Sind die Ein- und Ausgabemedien des interaktiven Systems aufgabenangemessen?	AA
10.2	Wird es dem Benutzer ermöglicht, dort wo es geeignet ist, jedes verfügbare Eingabe-/Ausgabemittel zu nutzen?	SK

Tabelle 43: Ein- und Ausgabegeräte – Kommunikationsarten. Eigene Darstellung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 230.

11	Unterstützende Informationen, Assistenten und Hilfesysteme	Dialogprinzip
11.1	Ist die Notwendigkeit Benutzerhandbücher oder andere externe Informationen nutzen zu müssen, um das interaktive System bedienen zu können, minimiert?	SB
11.2	Werden dem Benutzer Regeln und zugrundeliegende Konzepte, die für das Erlernen nützlich sind, zugänglich gemacht?	LK
11.3	Wird dem Benutzer für einen selten genutzten Dialog ein erneutes Erlernen ermöglicht, Informationen hierzu zur Verfügung gestellt?	LK
11.4	Ist eine geeignete Unterstützung gegeben, damit ein Benutzer mit dem System vertraut wird?	LK

Tabelle 44: Unterstützende Informationen, Assistenten und Hilfesysteme. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 231.

12	Empfehlungen mit allgemeinem Charakter	Dialogprinzip
12.1	Sind alle Dialoge so gestaltet, dass die Interaktion für den Benutzer offensichtlich ist?	SB
12.2	Werden Informationen so angeboten und strukturiert, wie es vom Benutzer als natürlich empfunden wird?	EK

Tabelle 45: Empfehlungen mit allgemeinem Charakter. Eigene Darstellung und Überarbeitung in Anlehnung an Schneider. Quelle: Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag, S. 23

Literaturverzeichnis

Abel, M.: Find me on Facebook ... as long as you are not a faculty member or administrator. In: Resource for College Transitions 3 (3).Columbia (USA): University of South Carolina, 2005

Alby, Tom: Das mobile Web. München: Hanser Verlag, 2008.

Ally, Mohammed: Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training Edmonton: AU Press, 2009.

Andresen, Sabine et al.: Handwörterbuch Erziehungswissenschaft Weinheim, Basel: Beltz Verlag, 2009.

Apostolopoulos, Nicolas; Hoffmann, Harriet; Mansmann, Veronika; Schwill, Andreas (Hrsg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster: Waxmann Verlag, 2009.

Arnberg, Michael; Lang, Michael: Innovation durch Smartphone & Co. Düsseldorf: Symposium, 2011.

Arnold, Patricia; Kilian, Lars; Thillosen, Anne; Zimmer, Gerhard: Handbuch E-Learning. Lernen und Lehren mit digitalen Medien. Gütersloh: Bertelsmann, 2011.

Arndt, Henrik: Integrierte Informationsarchitektur: Die erfolgreiche Konzeption professioneller Websites. Berlin, Heidelberg: Springer, 2006, S. 81.

Back, Andrea: E-Learning – Weiterbildung im Internet. Kilchberg: SmartBooks Publishing AG, 2001.

Baumgartner, Peter: E-Learning Praxishandbuch. Auswahl von Lernplattformen. Innsbruck, Wien, München, Bozen: StudienVerlag, 2002.

Bärwald, Werner: Expert Praxislexikon Kommunikationstechnologie: Netze, Dienste, Anwendungen. Renningen: Expert Verlag, 2009.

Becker, J.; Pfeiffer, D: Beziehungen zwischen behavioristischer und konstruktionsorientierter Forschung in der Wirtschaftsinformatik. In: Fortschritt in den Wirtschaftswissenschaften. Wiesbaden: Springer, 2006

Bode, J.: Der Informationsbegriff in der Betriebswirtschaftslehre in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung. 49.Jg., 1997.

Bower, G.; Hilgard, E.R.: Theorien des Lernens. Bd.1. Stuttgart: Klett, 1983.

Bronkhorst, John: Die Entwicklung des eLearning. In: Eichelberger, Harald; Laner, Christian et al.: Unterrichtsentwicklung via eLearning. München: Oldenbourg, 2010, S. 25.

Bryer, T. A., Zavatarro, S.: Social media and public administration: Theoretical dimensions and introduction to symposium. In: Administrative Theory & Praxis 33 (3), 2011.

Bullinger, Hans-Jörg et al.: Handbuch Unternehmensorganisation: Strategien, Planung, Umsetzung. 3. überarb. Aufl. Heidelberg, Berlin: Springer, 2009.

Bundesministerium für Bildung und Forschung: 11. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen 2010,
http://www.bmbf.de/pub/studiensituation_studentetische_orientierung_elf.pdf,
Abruf: 11.12.2012

Chan, Tak-Wai; Chen, Fei-Ching; Chiu, Chih-Yueh (2006): Profile Enhanced Classroom Learning. In: WMUTE 2006: Proceedings of the IEEE 4th International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education. Los Alamitos, CA, USA : IEEE Computer Society, 2006.

Chen, G.; Kotz, D.: A survey of context-aware mobile computing research. Technical report TR2000-381. Dartmouth: Departement of Computer Science, 2000.

Comenius, Johann Amos: Große Didaktik: Die vollständige Kunst, alle Menschen alles zu lehren. Stuttgart: Klett-Cotta, 2007.

Davenport, T.H. et al.: Successful Knowledge Management Projects. In: Sloan Management Review. Vol. 39 Number 2. Cambridge: Sloan Management Review Association, 1998.

Dalrymple, J.; Baiersmann S.: ZDNet News. In: www.zdnet.de, 2009, Abruf: 28.02.2013.

De Souza e Silva, A.; Frith, J.: Locational privacy in public spaces: Media discourses on location-aware mobile technologies. In: Communication, Culture & Critique 3(4), 2010.

Dey, A. K.: Context-aware computing. The CyberDesk Project. In: AAAI Symposium on Intelligent Environments. AAAI Technical Report SS98-02. Stanford, 1998.

DIN EN ISO 9241 Teil 11. Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit. Berlin: Beuth Verlag.

DIN EN ISO 9241-12. Informationsgestaltung. Berlin: Beuth Verlag, 1998.

DIN EN ISO 9241-210. Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme. Berlin: Beuth Verlag.

Dix, A.; Finlay, J.; Abowd, G. D.; Beale, R.: Human Computer Interaction. Harlow (UK): Prentice-Hall, 2003.

Duncan, Douglas: Clickers in the Classroom. Benjamin Cummings. Addison Wesley 2005.

DSW (Hrsg.): 18. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks: Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2006. Bonn, Berlin, 2007.

Döring, Nicola: Pädagogische Aspekte der Mobilkommunikation. <http://www.nicola-doering.de/publications/paedagogik-mobil-doering-2004.pdf>, 2004, Abruf: 12.01.2013.

Eberhard-Yom, M.: Usability als Erfolgsfaktor. Leitfaden für benutzerfreundliches Design. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, 2010.

Ebner, M.; **Schön**, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about> Abruf: 10.10.2012

Ebner, M.; **Lienhardt**, C.; **Rohs**, M.; **Meyer**, L.: Microblogs in higher Education – A chance to facilitate informal and process-oriented learning? In: Computer & Educations 55, 2010.

Ebner, M.; **Maurer**, H.: Can microblogs and weblogs change traditional scientific writing? In: Proceeding of e-Learn, Las Vegas, 2008.

Edelmann, Walter: Lernpsychologie. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union, 1995.

Eichelberger, Harald; **Laner**, Christian et al.: Unterrichtsentwicklung via eLearning München: Oldenbourg, 2010.

Ehlers, U.: Qualität im E-Learning aus Lerner Sicht. Wiesbaden: VS Verlag, 2004.

Elavsky, C. M.; Mislan, C.; Elavsky, S.: When talking less is more: Exploring outcomes of Twitter usage in large-lecture hall. In: Learning, Media and Technology 36 (3), 2011.

Eller, Brigitte: Usability Engineering in der Anwendungsentwicklung. Systematische Integration zur Unterstützung einer nutzerorientierten Entwicklungsarbeit. Wiesbaden: Gabler, 2009.

Eppich, Hans-Christian; Gerick, Thomas; Spelthahn, Simon: Wettbewerbsvorteile durch Knowledge Management am Beispiel der FIDUCIA AG. In: Integriertes Knowledge Management. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 2002.

Frankfurth, Angela: E-Learning-Architekturmanagement. Kassel: Kassel University Press, 2009.

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. Ausbildung zum zertifizierten Usability Engineer 11/2011.

Frohberg, Dirk: Mobile Learning. Diss. Zürich, 2008

Gansemer, S.; Groner, U. und Maus, M.: Database Classification of Mobile Devices. Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, 2007. IDAACS 2007. 4th IEEE Workshop on Volume , Issue , 6-8 Sept. 2007.

Galitz, Wilbert O.: The essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques. 3.Aufl., Indianapolis: Wiley, 2007.

Gane, N.; Beer, D.: New Media: The key concepts. New York: Berg, 2008.

Garrett, J.: The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web. Peachpit Press, 2003.

Geißler, Rainer: Bildungschancen und soziale Herkunft. In: Archiv für Wissenschaft und Praxis der sozialen Arbeit. Ausg. 4/2006.

Gilbert, A. L.; **Han Mei Ian**, H.: Beyond Usability: The OoBE dynamics of mobile data services markets. In: Personal and Ubiquitous Computing 9 (4), 2005.

Goldstein, E. B.: Wahrnehmungspsychologie. Der Grundkurs. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008.

Gorlenko, L.; Merrick, R.: No wires attached: Usability challenges in the connected mobile world. In: IBM Systems Journal 42(4). 2003.

Gudjons, Herbert: Pädagogisches Grundwissen: Überblick- Kompendium-Studienbuch. 10. Aufl. Stuttgart: Klinkhardt, 2008.

Gugel, Günther: Methoden-Manual „Neues Lernen“: 1000 Vorschläge für die Schulpraxis. Weinheim: Beltz Verlag, 2006.

Haller, Petra-Christine: PDA macht SCHULE – M-Learning in der Sekundarstufe. Master Thesis Krems, 2005.

Hansen, F. A.; **Bouvin**, N. O.: Mobile Learning in Context – Context-aware Hypermedia in the Wild. In: iJIM – Volume 3, Issue 1. Arhus: Arhus University, 2009.

Hasler Rumois, Ursula: Studienbuch Wissensmanagement. Zürich: Orell Füssli Verlag, 2007.

Heinecke, A. M.: Mensch-Computer-Interaktion. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2004.

Hellige, Hans Dieter (Hsrg.): Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung. Bielefeld: transcript, 2008.

Holzinger, Andreas: Basiswissen Multimedia. Band 2: Lernen. 1.Aufl. Würzburg: Vogel Fachbuch, 2001.

Hugger, Kai-Uwe; **Walber**, Markus: Digitale Lernwelten: Konzepte, Beispiele und Perspektive. Wiesbaden: VS Verlag, 2010.

Kade, Jochen; **Egloff**, Birte: Entgrenzung und Begrenzung lebenslangen Lernens. GdWZ 2/2004.

Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung. 2. Aufl. München: Oldenbourg, 2001.

Kerres, M.: Didaktik der Notebook-Universität. Münster: Waxmann Verlag, 2007.

Kersebaum, Sabine: Wenn die Wörter laufen lernen. GEHIRN&GEIST, 6/2006

Kienesberger, Christian: Zum Qualitätsverständnis im E-Learning und der Relevanz des Subjekts. Wien. http://othes.univie.ac.at/7430/1/2009-10-21_0315205.pdf, Abruf:11.10.2012

König, Anne: E-Business @Print: Internetbasierte Services und Prozesse. Berlin: Springer, 2002.

Königstorfer, Jörg: Akzeptanz von technologischen Innovationen: Nutzungsentscheidungen von Konsumenten dargestellt am Beispiel von mobilen Internetdiensten. Wiesbaden: Gabler, 2008.

Koole, Marguerite L.: Practical Issues in Mobile Education. In: WMUTE 2006: Proceedings of the IEEE 4th International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education Los Alamitos, CA, USA : IEEE Computer Society, 2006.

Kopf, Stephan; **Schele**, Nicolai; **Effelsberg**, Wolfgang: The Interactive Lecture: Teaching and Learning Technologies for Large Classrooms. Institut für Informatik. 2005.

Kramer, Katherina: Wie werde ich ein Sprachgenie? GEHIRN&GEIST, 2/2003.

Krannich, Dennis: Mobile System Design. Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2010.

Krauss-Hoffmann, Peter; **Kuszpa**, Maciej A.; **Sieland-Bortz**, M. (Hrsg.): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven. Dortmund, Berlin, Dresden: Wirtschaftsverlag NW – Verlag für neue Wissenschaft, 2007.

Krogh, G.; **Köhne**, M.: Der Wissenstransfer im Unternehmen: Phasen des Wissenstransfers und wichtige Einflussfaktoren. In: Die Unternehmung. Bern: Paul Haupt, 5/6/1998.

Kuhlmann, Annette; **Sauter**, Werner: Innovative Lernsysteme: Kompetenzentwicklung mit blended learning und social Software. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008

Kuszpa, M.; **Scherm**, E.: Mobile Learning – Modetrend oder wesentlicher Bestandteil lebenslangen Lernens? Diskussionsbeitrag Nr. 380.

[http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-](http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.de_Kuszpa_2005.09_Survey-Hagen.pdf)

[Education.de_Kuszpa_2005.09_Survey-Hagen.pdf](http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.de_Kuszpa_2005.09_Survey-Hagen.pdf), 2005, Abruf: 19.02.2013.

Lai, Chih H.; **Yang**, Jie C.; **Liang**, Jing S.; **Chan**, Tak W.: Mobile Learning Supported by Learning Passport. In: ICALT '05: The 5th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2005.

Lang, Isabella; **Lang**, Peter: Erfolgsfaktoren und -hemmnisse beim Tele-Tutoring. Eine Analyse virtueller Betreuung von Lernenden im Kontext hybrider Lehr-Lern-Arrangements. München: Herbert Utz Verlag, 2007.

Lefrancois, G. R.: Psychologie des Lernens. Berlin, Heidelberg: Springer, 1998.

Lehner, Franz; **Nösekabel**, Holger; **Schäfer**, Klaus J.: Szenarien und Beispiele für Mobiles Lernen . 1. Auflage. Universität Regensburg, 2003.

Lehner, Franz: Wissensmanagement: Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2009.

Leitfaden Usability. [http://www.dakks.de/sites/default/files/71-SD-2-007_Leitfaden Usability 1.3.pdf](http://www.dakks.de/sites/default/files/71-SD-2-007_Leitfaden%20Usability%201.3.pdf), Abruf: 12.12.2012.

Logara, Tomislav: Mobile Business im B2C: Komplexität als Ursache von Produktivitätsengpässen in den Distributionskanälen des deutschen B2C-Marktes. Norderstedt: BoD, 2009.

Lorenz, Anja; **Safran**, Christian; **Ebner**, Martin: Informationssysteme – Technische Anforderungen für das Lernen und Lehren. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 28.06.2012.

Madge, M.; **Meek**, J.; **Wellens**, J.; **Hooley**, T.: Facebook, social integration and informal learning at university: ‚It is more for socialising and talking to friends about work than for actually doing work’. In: Learning, Media and Technology 34 (2), 2009.

Magnus, Stephan: E-Learning, Die Zukunft digitalen Lernens im Betrieb. Wiesbaden: Gabler GmbH, 2001.

Maske, Philipp: Mobile Applikationen 1. Interdisziplinäre Entwicklung am Beispiel des Mobile Learning. Wiesbaden: Springer-Gabler, 2012

Mattern, Friedemann: Total vernetzt: Szenarien einer informatisierten Welt. Heidelberg, Berlin: Springer, 2003.

Mayer, Horst O.; **Treichel**, Dietmar: Handlungsorientiertes Lernen und eLearning: Grundlagen und Praxisbeispiele. München: Oldenbourg, 2004.

Mayer, Richard E.: Multimedia Learning. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

McLeish, J.: The Lecture Methods. In: The psychology of teaching methods. 1976.

Meckel, M.: Aus Vielen wird das Eine gefunden - wie Web 2.0 unsere Kommunikation verändert. In: Aus Politik und Zeitgeschichte. Ausg. 39, 2008.

Meister, Dorothee M.; **Kamin**, Anna-Maria: Digitale Lernwelten in der Erwachsenen- und Weiterbildung. In: Hugger, Kai-Uwe; Walber, Markus: Digitale Lernwelten: Konzepte, Beispiele und Perspektive. Wiesbaden: VS Verlag, 2010.

Mendez, J. P.; **Mwavita**, M.; **Kennedy**, K.; **Weinland**, K.; **Bainbridge**, K.: To friend or not to friend: Academic interaction on facebook. In: International Journal of Instructional Technology & Distance Learning 09/2009 Artikel 3. In: http://www.itdl.org/Journal/Sep_09/article03.htm. Abruf: 17.03.2013. Oklahoma: Oklahoma State University, 2009.

Merill, M.D.: Constructivism and instructional design. In: Educational Technology 31, Nr. 5, 1991.

Mielke: Psychologie des Lernens. Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer, 2001.

Miller, Damian: E-Learning. In: Andresen, Sabine: Handwörterbuch Erziehungswissenschaft. Weinheim, Basel: Beltz Verlag, 2009.

Moser, H.: Einführung in die Netzdidaktik: Lehren und Lernen in der Wissensgesellschaft. Baltmannsweiler: Schneider Verlag, 2008.

Moss, Larissa Terpeluk; **Atre**, Shaku: Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications. Boston: Pearson Education / Addison-Wesley Professional, 2003.

Müller, Marc: LessonTalk: Erfahrungen mit einem interaktiven Feedbacksystem in der Präsenzlehre. Institut für Wissensmedien, Universität Koblenz-Landau, 2004.

Mutschler, Bela; Specht, Günther: Mobile Datenbanksysteme: Architektur, Implementierung, Konzepte. Berlin: Springer, 2004.

Naismith, Laura; **Lonsdale**, Peter; **Vavoula**, Giasemi; **Sharples**, Mike: Mobile Technologies and Learning / The University of Birmingham – NESTA, Futurelab. 2005 (11). – Forschungsbericht.

Naismith, Laura; **Sharples**, Mike; **Ting**, Jeffrey: Evaluation of CAERUS: A context aware mobile guide. In: mLearn2005: 4th World Conference on mLearning, 2005.

Neeb, Kerstin: Exkursionen zwischen Instruktion und Konstruktion. Potenzial und Grenzen einer kognitivistischen und konstruktivistischen Exkursionsdidaktik für die Schule. Gießen, Dissert., 2010.

Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium multimediales Lernen. Berlin, Heidelberg: Springer, 2008.

Niegemann, Helmut M. et al.: Kompendium E-Learning. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003.

Nielsen, J.: Usability Engineering. Boston: AP Professional, 1993.

Norberg, Madlena: Primär- und Zweitspracherwerb im Vergleich – ein Überblick. Norberg, Madlena (Hrsg.), Bautzen, 2006.

O'Malley, C.; **Vavoula**, G.; **Glew**, J. P.; **Taylor**, J.; **Sharples**, M.; **Lefrere**, P.: MOBIlearn WP4: Guidelines for learning, teaching, tutoring in a mobile environment. <http://www.mobilearn.org/download/results/guidelines.pdf>, 2003, Abruf: 27.10.2011.

Ortiz, E.: The Mobile Context and People-centric Mobile Computing. In: <http://weblog.cenriqueortiz.com/> Abruf: 16.09.2011.

Paschke, Melanie; **Rohs**, Matthias; **Schiefner**, Mandy: Vom Wissen zum Wandel. In: Apostolopoulos, Nicolas; Hoffmann, Harriet; Mansmann, Veronika; Schwill, Andreas (Hrsg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster: Waxmann Verlag, 2009.

Pascoe, J.: The stick-e note architecture: extending the interface beyond the user. In: Proceedings of the 2nd international conference on intelligent user interfaces. New York: ACM Press.

Preim, B.; **Dachselt**, R.: Interaktive Systeme. Band 1. Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. 2. Auflage. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer Verlag, 2010.

Prensky, Marc: Digital game-based learning. McGraw-Hill, 2001.

Probst, G. et al.: Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Wiesbaden: Gabler, 1997.

Quinn, Clark: Designing mLearning. Tapping into the mobile revolution for organizational performance. San Francisco: Pfeiffer, 2011.

Rebaque-Rivas, P.; **Gil-Rodriguez**: Mobile Learning and Commuting: Contextual Interview and Design of Mobile Scenarios. In: Leitener; Hitz; Holzinger: HCI in Work and Learning, Life and Leisure. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2010.

Reinmann, Gabi: Didaktisches Design – Von der Lerntheorie zur Gestaltungstheorie. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 20.11.2011.

Richter, Constance: Lehrformate. Online in: www.lehrformate.de, Abruf: 20.07.2010.

Richter, Michael; **Flückinger**, Markus D.: Usability Engineering Kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Berlin: Springer, 2009.

Rosa, Lisa: Neues Lernen mit Medien: Lernen und Lehren mit Weblogs in der Schule. Vortrag Workshop "Neues Lernen mit Medien" auf dem AdZ-Netzwerk-Kongress vom 02.10.2008 – 05.10.2008, <http://static.twoday.net/LisaRosa/files/Neues-Lernen-mit-Weblogs.pdf>, Abruf: 18.02.2013.

Roschelle, Jeremy: Keynote paper: Unlocking the learning value of wireless mobile devices. In: Journal of Computer Assisted Learning 19. 2003.

Ros i Sole, Cristina: The Fleeting, the Situated and the Mundane. In: Vavoula, Giasemi; Pachler, Norbert; Kukulska-Hulme, Agnes: Researching mobile learning: frameworks, tools and research designs. Bern: Peter Lang, 2009.

Rubin, J.; Chisnell, D.: Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Indianapolis: Wiley Publishing, 2008.

Rügge, Ingrid: Mobile Solutions: Einsatzpotentiale, Nutzungsprobleme und Lösungsansätze. Wiesbaden: DUV, 2007.

Sariola, J. ; Sampson, JP; Vuorinen, R.; Kynäslähti, H.: Promoting mLearning by the UniWap project within higher education. In: International Conference on Technology and Education, 2001.

Sarodnick, F.; Brau, H.: Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Bern: Hans Huber Verlag, 2011.

Sauer, Christoph: *Die Verständlichkeit von Texten, Visualisierungen und Bildschirmen. Untersuchungen zur Leseaufgabenunterstützung.* In: Jakobs, Eva-Maria; Knorr, Dagmar et al. (Hrsg.): *Textproduktion, HyperText, Text, KonText.* Frankfurt am Main: Peter Lang, 1999.

Scheele, Nicolai K.: The Interactive Lecture: A new Teaching Paradigm based on Pervasive Computing. Universität Mannheim, Diss., 2005.

Scheffler, Ute: E-Learning, die Revolution des Lernens gewinnbringend einbringen. Stuttgart: Klett-Cotta, 2002.

Schiefner, Mandy: Medienpädagogik – Strömungen, Forschungsfragen und Aufgaben. In: Ebner, M.; ‘Schön, S. (Hrsg): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, 2011, Abruf: 17.11.2011.

Schilit, B. N.; Adams, N.; Want, R.: Context-aware computing applications. In: Proc. of the workshop on Mobile Computing Systems and Applications. Santa Cruz (USA), 1994.

Schilit, B. N.; Theimer, M.: Disseminating active map information to mobile hosts. In: IEEE Network 8, 1994.

Schneider, W.: Ergonomische Gestaltung von Benutzungsschnittstellen. Kommentar zur DIN EN ISO 9241-110. Berlin: Beuth Verlag.

Schroeder, J.; Greenbowe, T. J.: The chemistry of Facebook: Using social networking to create an online community for the organic chemistry laboratory. In: Journal of Online Education 5 (4) 2009. In: http://www.innovateonline.info/pdf/vol5_issue4/, 2009.

Schulmeister, Rolf: eLearning: Einsichten und Aussichten. München: Oldenbourg Wissenschaft, 2006.

Selvyn, N.: Screw Blackboard ... do it on Facebook: An investigation of students' educational use of Facebook. In: Poke 1.0 – Facebook research symposium. University of London, 2007.

Sharples, Mike; Taylor, Josie; Vavoula, Giasemi: Towards a Theory of Mobile Learning. In: mLearn2005: 4th World Conference on mLearning, 2005.

Smith, B.: Just give us the right answer. In: Lecturing. Case studies, experience and practice. 2001.

Song, Y.: Educational uses of handheld devices: What are the consequences? TechTrends, 2007. In: Wilen- Daugenti, Tracy: Edu: Technology and learning environments in higher education. New York, Washington, Baltimore, Bern, Frankfurt am Main, Berlin, Brüssel, Wien, Oxford: Peter Lang, 2009.

Spitzer, Manfred: Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2006.

Stangl, Werner: Operante und instrumentelle Konditionierung. Linz: Online in <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/KonditionierungOperant.shtml>, Abruf: 18.02.2013.

Stangl, Werner: Die kognitiven Lerntheorien. Linz: In: <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml>, Abruf: 11.10.2012

Stapelkamp, Torsten: Interaction- und Interfacedesign: Web-, Game-, Produkt- und Servicedesign Usability und Interface als Corporate Identity. Berlin: Springer, 2010.

Stead, G.: Moving mobile into the mainstream. In: mLearn2005: 4th World Conference on mLearning. Bd. 13, 2006.

Stein, E.: Taschenbuch Rechnernetze und Internet. 3. Aufl. München: Hanser Verlag, 2008.

Sutter, T.: Der Wandel von der Massenkommunikation zur Interaktivität neuer Medien. In: Sutter T. und Mehler A.: Medienwandel als Wandel von Interaktionsformen. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2010.

Tannen, R.: Survey Results: Technology for User Research. Designing for Humans. In: <http://www.designingforhumans.com>, Abruf: 14.11.2011.

Thesmann, Stephan: Einführung in das Design multimedialer Webanwendungen. Wiesbaden: Vieweg und Teubner, 2010.

Tiwari, R.; **Buse**, S.; **Herstatt**, C.: From electronic to mobile commerce – Opportunities through technology convergence for business services. In: Tech Monitor, Sep-Oct 2006, Special Feature: Converging Technologies. 2006.

Turkle, S.: Life on the Screen: Identity in the age of Internet. New York: Simon and Schuster, 1995, S. 46.

Turowski, Klaus; **Pousttchi**, Key: Mobile Commerce: Grundlagen und Techniken. Berlin, Heidelberg: Springer, 2004.

Vavoula, G.; **Sharples**, M.: KLeOS: A personal, mobile knowledge and learning organization system. IEEE International Workshop on Mobile and Wireless Technologies in Education. Vaxjo, Sweden, 2002.

Vavoula, Giasemi; **Pachler**, Norbert; **Kukulska-Hulme**, Agnes: Researching mobile learning: frameworks, tools and research designs. Bern: Peter Lang, 2009.

Wache, Michael: E-Learning- Bildung im digitalen Zeitalter. In:
http://www.bpb.de/methodik/87S2YN,0,0,Grundlagen_von_eLearning.htm, 2003,
Abruf: 03.01.2012.

Wagner, E. D.: Enabling Mobile Learning. Educase 40 (3).
<http://www.educause.edu/apps/er/erm05/erm0532.asp?bhcp=1>. 2005, Abruf:
12.02.2013.

Waller, M.: Using Twitter in the classroom. In: English Four to Eleven 39, 2010.

Walker, K. Introduction: Mapping the Landscape of Mobile Learning. In: Big Issues in Mobile Learning - Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. Edited by M. Sharples. Kaleidoscope, University of Nottingham, 2006.

Wang, Q.; **Woo**, H. L.; **Quek**, C. L.; **Liu**, M.: Using the Facebook group as learning management system: An exploratory study. In: British Journal of Education Technology 43 (3) 2012. In: doi:10.1111/j.1467-8535.2011.01195.x.
Abruf: 16.03.2013.

Weiser, M.: The Computer for the 21st century. In: Scientific American 265(3), 1991.

Weiss, S.: Handheld Usability. Chichester (UK): Wiley. 2002.

Wilen-Daugenti, Tracy: Edu: Technology and learning environments in higher education. New York, Washington, Baltimore, Bern, Frankfurt am Main, Berlin, Brüssel, Wien, Oxford: Peter Lang, 2009.

Wilson, B. ; Cole, P.: A review of cognitive teaching models. In: Educational Technology Research and Development 39, Nr. 4, 1991.

Wright, N.: Twittering in teacher education: Reflecting on practicum experiences. In: Open Learning 25 (3), 2010.

Zawacki-Richter, Olaf: Geschichte des Fernunterrichts – Vom brieflichen Unterricht zum gemeinsamen Lernen im Web 2.0. In: Ebner, M.; Schön, S. (Hrsg)(2011): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/about>, Abruf: 12.12.2012

Zürcher, Reinhard: Informelles Lernen und der Erwerb von Kompetenzen. Theoretische, didaktische und politische Aspekte. In: Materialien zur Erwachsenenbildung. Ausg. 2/2007.

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet.

Andere Personen waren an der inhaltlich-materiellen Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt.

Insbesondere habe ich hierfür nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlung- bzw. Beratungsdiensten (Promotionsberater oder anderer Personen) in Anspruch genommen.

Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ich versichere, dass ich nach bestem Wissen die reine Wahrheit gesagt und nichts verschwiegen habe.

Jörn Wiedorf

Neu-Ulm, 11.06.2013

Danksagung

Ich bedanke mich

- bei den Professoren Jens Geelhaar (Bauhaus-Universität Weimar) und Achim Dehnert (Hochschule Neu-Ulm) für die Unterstützung während der Dissertationszeit,
- bei Prof. Dr. Olaf Jacob, der mir stets die nötigen Freiräume zugestanden hat, um mich fachlich weiterentwickeln zu können,
- bei meiner Familie und meinen Freunden, hier insbesondere bei Stefan, der mir immer mit Rat und kreativen Anmerkungen zur Seite stand, ob ich es nun wollte oder nicht,
- bei Alina, die tapfer meine Launen und meinen promotionsbedingten Irrsinn ertragen hat, mich mit ihrer positiven Grundeinstellung ein ums andere Mal vorantrieb.

Ihnen/Euch allen: Vielen Dank!

